

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
масштаба 1 : 200 000

*Серия Неро-Бахапчинская*  
Лист Р-55-XXVI (Нов. Хейджан)

МОСКВА  
2020

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Государственное научно-производственное предприятие «Аэрогеология»  
(ГНПП «Аэрогеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Неро-Бахапчинская*

Лист Р-55-XXVI (Нов. Хейджан)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.620+571.56)(084.3)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*В. А. Архангельская, А. Л. Зенякин, Г. М. Канаева, А. Н. Панфилов*

Редактор *А. А. Розенкранц*

Рецензенты

**И. В. Кунаев**

канд. геол.-минерал. наук **В. Д. Тарноградский**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Неро-Бахапчинская. Лист Р-55-XXVI (Нов. Хейджан). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. А. Архангельская, А. Л. Зенякин, Г. М. Канаева и др.; Минприроды России, Роснедра, ГНПП «Аэрогеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (100 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-627-2 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-628-9**

В пределах данного региона на Охотский микроконтинент наложены структуры внешней, перивулканической и поперечной зон Охотско-Чукотского окраинно-континентального вулканического пояса. На территории развиты стратифицированные отложения от перми до неогена включительно и разнообразные по составу интрузивные образования мелового возраста.

Приведены последние данные по стратиграфии, интрузивным образованиям, тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, полезным ископаемым и дана эколого-геологическая характеристика района.

Табл. 2, илл. 2, список лит. 31 назв., прил. 5.

УДК 55(571.620+571.56)(084.3)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НПС Роснедра 22 июня 2000 г.

ISBN 978-5-93761-627-2 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-93761-628-9

© Роснедра, 2020  
© ГНПП «Аэрогеология», 2000  
© Коллектив авторов и редакторов, 2000  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ .....	8
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ .....	20
ТЕКТОНИКА .....	30
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	34
ГЕОМОРФОЛОГИЯ .....	37
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	41
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	45
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	48
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	53
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	54
Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полез- ных ископаемых листа Р-55-XXVI Государственной геологической карты Российской Федера- ции масштаба 1 : 200 000 .....	56
Приложение 2. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископае- мых, вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	57
Приложение 3. Список ореолов рассеяния, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	59
Приложение 4. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (калий- аргоновый метод) .....	60
Приложение 5. Каталог памятников природы.....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-55-XXVI, ограниченная координатами 145°00'–146°00' в. д. и 60°40'–61°20', располагается в пределах перивулканической зоны Охотско-Чукотского вулканического пояса, наложенной на Охотский микроконтинент. По административному делению она принадлежит к Охотскому району Хабаровского края. Большую часть территории (междуречье Нялоп–Иня) занимает Кулинский хребет, вдоль западной границы прослеживается Эвенкийский хребет. Рельеф среднегорный, местами альпинотипный с абсолютными высотами от 900 до 1 900 м (максимальная отметка – 1 899 м) и относительными превышениями 700–900 м в северной части и 400–600 м – в центре и южной половине.

Речная сеть района принадлежит к бассейну Охотского моря. Основной водной артерией, пересекающей территорию с севера на юг, является долина реки Иня с главными притоками – Хейджан, Нялоп и Тас. Эти реки не судоходны, но пригодны для сплава на резиновых лодках. Ширина основного русла р. Иня – 30–60 м, а ее притоков – 10–20 м; глубина рек – 1–4 м, на перекатах – 0,5–1,2 м; скорость течения – 1,8 м/с. Долины рек трапециевидные шириной 2–4 км, в приустьевой части долины р. Нялоп – до 10 км. Более мелкие притоки имеют узкие троговые и V-образные долины, на отдельных участках они текут в каньонах и ущельях глубиной от 2 до 15 м, в которых встречаются пороги и водопады. Реки замерзают в конце октября–начале ноября, вскрываются – в конце мая. В верховье р. Иня и на ее крупных притоках образуются крупные наледы, которые сходят только в июле.

Климат района резко континентальный с морозной продолжительной зимой до 7–8 месяцев. Средняя температура января –25...–30 °С, иногда морозы достигают –40...–50 °С. Снежный покров сплошной и устойчивый. Лето наступает с середины июня и продолжается до середины августа. Средняя температура июля +15...+20 °С, иногда до +30 °С. В этот период выпадает значительная часть осадков (до 70–80 % годовой нормы), которая составляет 500–700 мм. В районе развита многолетняя мерзлота. Глубина летнего оттаивания грунтов составляет 1,5–2,0 м.

Большая часть территории относится к зоне лиственничной тайги. В долинах рек преобладают лиственные породы: осина, тополь, ива, режа – береза с густым кустарниковым подлеском. В нижних частях склонов до уровня 800–900 м отмечается лиственничное редколесье с подлеском из кедрового стланика и карликовой березки, переходящее выше по склону в низкорослые кустарники. Верхние части склонов (выше 1 100–1 300 м) представляют собой каменисто-лишайниковую тундру.

Район освоен очень слабо. Населенные пункты отсутствуют. В долине р. Иня на левом берегу расположена фактория Усчан – отделение оленеводческого совхоза, главная усадьба которого находится в пос. Иня (в 160 км от южной рамки). Наличие в лесах соболя и белки способствовало развитию промысловой охоты. Долины крупных рек Иня, Хетанджа, Тас и др. использовались как пастбища для оленей. В настоящее время олени пасутся только в верховье р. Нялоп. По долинам наиболее крупных рек проходят тропы, главная из них – по левому берегу долины р. Иня. На участке от фактории Усчан до устья Нюриченя отмечаются фрагменты зимника, по которому на автомобилях возили лес. Зимняя автомобильная дорога проходит также по долине р. Туджак – левому притоку р. Иня. Постоянного населения нет. В районе работают пастухи, а в зимний период – охотники.

Значительная часть территории хорошо обнажена. На склонах водоразделов и в долинах часто встречаются скальные выходы пород. На большей части территории проходимость плохая из-за круто склонового рельефа и сильной залесенности в долинах и нижних частях склонов. Хорошей проходимостью отличаются пологоволнистые водораздельные поверхности. Геологическое строение сложное, двухъярусное. К нижнему структурному этажу относятся верхнепалеозойские–нижнемезозойские отложения, к верхнему – меловые магматические образования.

Для составления комплекта карт масштаба 1 : 200 000 и объяснительной записки к ним были использованы следующие материалы:

– отчет и полевая документация по групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000 [29] с недостаточно обоснованной интерпретацией геологических данных;

– отчет и полевая документация по геолого-минералогическому картированию масштаба 1 : 200 000 [21] удовлетворительного качества;

– отчет и полевая документация по опытно-методическим исследованиям для прогнозирования оловорудных площадей [28] удовлетворительного качества, позволившие пересмотреть на отдельных участках геологическое строение;

– аэрофотоснимки масштаба 1 : 40 000 удовлетворительного качества, на которых дешифрируются дизъюнктивные нарушения, интрузивные и субвулканические тела, простирающиеся осадочных пород, участки гидротермально-измененных пород, а также генетические типы четвертичных отложений;

– высотные аэрофотоснимки масштаба 1 : 200 000 хорошего качества, позволяющие дешифрировать зоны тектонических нарушений, поля развития осадочных пород, отдельные крупные тела интрузий и субвулканов;

– космические снимки масштаба 1 : 200 000 и 1 : 125 000 удовлетворительного качества, на которых отчетливо дешифрируются региональные линейные, дуговые и кольцевые разломы;

– результаты аэрогамма-спектрометрической съемки на часть территории, позволившие выявить ореолы соответствующих элементов;

– карты аномального магнитного поля и результатов интерпретации аномалий силы тяжести, позволившие выделить не вскрытые гранитоидные массивы и определить градации разрывных нарушений.

Для изучения возраста палеозойских отложений и предполагаемых меловых вулканосадочных отложений и составления их детальных разрезов, а также для изучения и расчленения интрузивного комплекса (фазы и фации) и четвертичных образований были проведены полевые работы ГДП-200 в 1992 и 1995 годах (4 отр./мес.). В результате этих работ расчленение палеозойских отложений приведено в соответствие с проектом легенды Неро-Бахапчинской серии. Существенно детализировано строение интрузивных комплексов, составлены разрезы аллювиальных и водно-ледниковых отложений.

В полевых работах 1992 года участвовали: начальник партии Морозов С. А., ведущий геолог Архангельская В. А., начальник отряда Панфилов А. Н., геофизик Тараканов Ю. Е., геолог 1 категории Канаева Г. М.; а в 1995 году: начальник партии Архангельская В. А., ведущий геолог Зенякин А. Л., геологи Ежихин Н. Я. и Муравейников К. И.

Материалы к печати подготовили: начальник партии Архангельская В. А., ведущие геологи Зенякин А. Л., Панфилов А. Н., геолог 1 категории Канаева Г. М.

Определения палеонтологических остатков произведено старшим научным сотрудником ВСЕГЕИ к. г.-м. н. Ганелиным В. Г. и научным сотрудником Ростовского Государственного университета к. г.-м. н. Бяковым А. С. Большинство аналитических данных (химических, палеонтологических и др.) использовались из отчетов предшественников [26, 21, 28].

Цифровая модель была составлена сотрудниками 29 НИИ Министерства обороны РФ Птушкиным В. А., Соколовым А. Л., Глазовым С. А., Лютриной О. А., Елисейевой О. А., Кривонос Н. С. при участии «ПатрисЭлкарт».

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Общие сведения о геологическом строении района появились в 1930-х годах в работах Архангельского А. А., Шатского Н. С., Обручева С. В., Хераскова Н. П.

Систематические геологические исследования в районе начали проводиться с 1943 г. партиями «Дальстроя» и Верхне-Колымского РайГРУ. Геолого-рекогносцировочные исследования, проведенные в 1943 г. Калугиным Х. И. [23], позволили составить геологическую карту масштаба 1 : 500 000. Впервые были выделены пермские и верхнетриасовые осадочные отложения, меловые вулканогенные образования, а также интрузивные породы.

В 1950-х годах поисковыми партиями под руководством Караевой З. Г. [24] и Коваленко Л. И. [25] в верховье р. Иня было выявлено и разведано месторождение олова Богатырь. Одновременно с ними в бассейне р. Хейджан Ларионов Б. И. [26] выделил участки с молибденовым и оловянным оруденением.

В 1951 году Баркан А. И. [17] на левобережье р. Иня и Ларионов И. Б. [27] в бассейне р. Эмтыкчан в результате геолого-поисковых работ отрицательно оценили перспективы этого района на промышленную оловоносность. В 1953 г. поисково-съёмочными работами масштаба 1 : 100 000 Щепкин А. М. [30] и Володин В. Д. [19] на севере района в верховьях рек Нялоп и Хейджан установили слабые признаки оловянного оруденения.

В 1978–1983 гг. на шести листах (в т. ч. на Р-55-XXVI) Раузером А. А. и др. [29] проведена ГГС масштаба 1 : 200 000. Авторы детально расчленили осадочные и вулканические образования, выявили медное рудопроявление Юлия и ряд пунктов минерализации меди, молибдена, золота и серебра. Следует отметить недостаточные для этого масштаба детальность картирования и обоснованность интерпретации полевых наблюдений.

В 1981–1987 годах Гороховым С. И. и др. [21] на территории 17 листов, включающей рассматриваемую площадь, проведено геолого-минерагеническое картирование масштаба 1 : 200 000. В результате этих исследований авторами были обобщены и существенно дополнены данные по закономерностям размещения оловянного, медно-молибденового и уранового оруденения. Оловорудные формации, особенно касситерит-силикатная, стали рассматриваться в качестве одной из профилирующих. Проведено металлогеническое районирование, дана прогнозная оценка территории и рекомендации по проведению дальнейших работ.

В 1960–1970-е годы выполнена гравиметрическая съёмка масштаба 1 : 1 000 000, позволившая установить, что на гравиметрическое поле оказывают влияние изменение мощности земной коры, глубинное положение кристаллического фундамента.

В 1985 г. аэропартией ПГО «Таежгеология» под руководством Гаркалина Б. А. [20] проведена АГСМ и аэромагнитная съёмка масштаба 1 : 200 000, позднее в 1987 г. Жупахин Е. Н. [22] провел аэромагнитную съёмку масштаба 1 : 50 000, которая позволила уточнить строение магматогенных структур, определить положение нескрытых интрузий, выделить тектонические нарушения.

В 1988–1993 гг. партией ГНПП «Аэрогеология» под руководством Морозова С. А. были проведены опытно-методические исследования для прогнозирования оловоносных площадей Северо-Западного Приохотья [28]. Работа проводилась на базе комплексирования материалов дистанционных съёмок и нетрадиционных методов. В результате этих исследований определена металлогеническая специализация магматических образований, выделены очаговые и рудоносные локальные магматогенные структуры, изучен характер эволюции и зональность магматизма, определена главная рудоконтролирующая роль умереннощелочных и монцонитоидных гранитов. Исследования показали, что прогнозирование и выделение оловорудных объектов в ранге месторождений комплексом примененных нетрадиционных методов практически невозможно.

## СТРАТИГРАФИЯ

В строении района принимают участие морские обломочные отложения верхней перми и верхнего триаса, вулканогенные меловые образования и рыхлые четвертичные отложения.

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

#### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские отложения занимают около 60 % территории листа. Они характеризуются непрерывным разрезом и расчленены (снизу вверх) на: бургалинскую, хурэнскую, атканскую, нерючинскую и кулинскую свиты, которые по литологическим особенностям пород, их фаунистической характеристике и по положению в разрезе отвечают свитам, выделенным в легенде Неро-Бахапчинской серии листов (Магадан, 2000).

Бургалинская свита ( $P_2br$ ) обнажена в ядре куполообразной антиклинали междуречья Нялоп–Иня, в низовьях р. Тас и среднем течении р. Икэлкан. Она сложена алевролитами, песчанистыми алевролитами, алевритистыми песчаниками в грубом и неритмичном переслаивании, отмечаются прослой мелкозернистых известковистых песчаников. Нижняя граница свиты не обнажена.

Наиболее полно свита описана по коренным обнажениям левого борта долины р. Икэлкан:

1. Алевролиты, алевритистые песчаники, редкие прослой мелкозернистых известковистых песчаников до 5–8 м; в алевритистых песчаниках – *Kolymia* cf. *simkini* Popov, *K.* cf. *inoceramiformis* Lich., *K.* sp. indet. .... 50 м
2. Песчаники алевритистые темно-серые, буровато-серые известковистые с линзовидными прослоями песчано-глинистых известняков (до 2–3 м) и пластами алевролитов песчанистых с *Polidevcia?* sp. indet., *P.* cf. *darwini* Koninck, *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. aurita* Ast. .... 250 м
3. Алевролиты песчанистые темно-серые слабо известковистые, прослой неяснослоистых песчаников алевритистых в линзах существенно известковистых с *Kolymia* cf. *pergamenti* Mur., *K.* cf. *nikolaevi* (Vor.), *K.* cf. *aurita* Ast., *K.* sp. indet. .... 350–400 м
4. Пачка переслаивания алевритистых песчаников, темно-серых алевролитов песчанистых и мелкозернистых песчаников, насыщенных ходами илоедов с постепенными переходами одних разновидностей в другие. В алевритистых песчаниках ракушняковые банки с *Kolymia multiformis* Biak., *K.* cf. *pergamenti* Mur., *K.* sp. indet., *Myonia* sp. indet. .... 100 м
5. Алевролиты углистые, углисто-глинистые темно-серые слабо песчанистые, в верхах постепенно переходящие в неяснослоистые мелкозернистые алевритистые песчаники ..... 120 м

Видимая мощность свиты 870–920 м.

Кроме выше перечисленных форм в бургагылканской свите собраны остатки [29]: *Kolymia nebulae* Kul., *K. plicata* Mur., *K. permiana* Kul., *Aphanaia* sp. indet., *Mytilidesmatella ochotica* Ast.-Urb., *Pachimyonia?* sp. (определения Урбайтис К. А.). Приведенный комплекс фауны по мнению Бякова А. С. свидетельствует о принадлежности свиты к зонам *Kolymia inoceramiformis* и *Kolymia plicata* оломонского горизонта верхней перми.

Хурэнская свита ( $P_2hr$ ) согласно перекрывает алевритистые песчаники бургалинской свиты; встречена в обрамлении брахиантиклинали междуречья Нялоп–Иня и фрагментарно вскрыта в приустьевых частях рек Тас и Икэлкан. Она представлена неритмичным чередованием крупных пластов песчанистых алевролитов, мелко- и среднезернистых песчаников и пачек тонкого переслаивания мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. В верхах свиты преобладают пласты крупнозернистых туфопесчаников и туфогравелитов, в состав обломочной части которых, помимо полуокатанных зерен кварца и полевых шпатов, существенная доля ( $\approx 30$ –40 %) принадлежит вулканогенным породам: базальтам, дацитам, андезитам и фельзитам.

Отчетливо выражена слоистость.

В приустьевой части р. Икэлкан в коренных обнажениях левого борта вскрываются:

1. Пачка грубого переслаивания пластов буровато-серых мелкозернистых тонкослоистых песчаников нередко с ходами илоедов (5–10 м), темно-серых песчаных алевролитов, постепенно переходящих в неясно-слоистые алевролитистые песчаники (15–20 м) и пакетов тонкого переслаивания мелкозернистых песчаников и аргиллитов (3–5 м)..... 80–100 м
2. Песчаники мелкозернистые тонкослоистые, реже – массивные, сверху два линзовидных прослоя крупнозернистых туфопесчаников и туфогравелитов (0,3 и 0,5 м)..... 60–70 м
3. Песчаники темно-серые мелко-среднезернистые в разной степени алевролитистые, в средней части пласта массивных песчаных алевролитов (4 м); в песчаниках многочисленные углефицированные остатки древесины и редкие призматические срезы раковин пелеципод ..... 45–50 м
4. Песчаники мелкозернистые неяснослоистые с ходами илоедов ..... 55–70 м
5. Грубое чередование пластов темно-серых песчаных алевролитов, постепенно переходящих в алевролитистые песчаники, обильно насыщенные ходами илоедов (3–12 м), мелко-среднезернистых светло-серых и буровато-серых песчаников вулканомиктовых с углефицированным растительным детритусом, карбонатными линзами (10–18 м) и прослоями темно-серых, часто углистых алевролитов (0,5–1,0 м). В алевролитистых песчаниках скопления отпечатков *Olgerdia zavodovskiyi* Grig., *O. cf. ganelini* Grig., *O. sp. indet.*, *Kolymia cf. pergamenti* Mur., *Polidevcia sp. indet.*, *Maitaia sp.*, *Myonia aff. elata* Popov и гастроподы: *Mourlonia?* sp. indet., *Plurotomaria sp. indet.*..... 120–160 м
6. Песчаники буровато-серые, светло-серые мелко-среднезернистые известковистые с ходами илоедов, волноприбойной рябью и иероглифами типа *Taonurus* и *Spiroftion*..... 30 м
7. Песчаники светло-серые среднезернистые вулканомиктовые косослоистые, реже – массивные..... 40–50 м
8. Туфопесчаники грубозернистые, прослои и пласты гравелитов (4–8 м), нередко с углефицированными остатками древесины, тонкие прослои углистых алевролитов..... 60–80 м
9. Частое чередование пластов (0,5–5 м) светло-серых гравелитов, среднезернистых туфопесчаников и углистых алевролитов и аргиллитов (0,2–0,5 м)..... 60–75 м
10. Песчаники грубозернистые, гравелистые грубослоистые с линзами бурых карбонатных песчаников..... 25–30 м
11. Пачка тонкого переслаивания мелко-среднезернистых вулканомиктовых песчаников, углистых алевролитов и аргиллитов, сверху два тонких (0,3 м) прослоя алевролитов с рассеянными древесно-гравийным материалом..... 25–40 м

Видимая мощность свиты без верхов 600–750 м.

Предшественниками [29] в этой же части разреза, кроме выше перечисленных форм, найдены: *Rhynchopora cf. lobjaensis* Tolm., *Trichites?* sp., *Liebea hausmanni* Goldf., *Pachymionia lutkevichi* Ast.-Urb. (определения Ганелина В. Г. и Урбайтис К. А.). Комплекс фауны по мнению Бякова А. С. и Ганелина В. Г. отвечает зонам *Magadania bajkurica* и *Kolymia multiformis* оломонского горизонта верхней перми.

Атканская свита ( $P_2at$ ) вскрыта эрозией в верховьях р. Нялоп, бассейнах рек Икэлкан, Калнитан и в междуречье Нялоп–Иня. Она представлена алевролитами, туфопесчаниками, гравелитами и углистыми алевролитами. Облик свиты определяют своеобразные породы – темно-серые алевролиты с рассеянным обломочным материалом и галькой. Для этих пород введен термин «диамиктиты» [4] (от греч. «диамигно» – тщательно перемешивать). Количество включений обломочно-галечного материала может существенно колебаться от первых процентов до 50 % и более. Состав включений: эффузивы (альбитофиры, андезиты, фельзиты) и осадочные породы (аргиллиты, песчаники, известняки). Матрикс – серицитизированный глинистый агрегат, часто имеющий первичную пепловую природу. Следует отметить крайнюю фаціальную изменчивость этих образований как по латерали, так и вертикали. Свита залегает согласно на песчаниках хурэнской свиты, нижняя граница проводится по первому крупному прослою диамиктитов. Перекрываются эти отложения также согласно алевролитами вышележащей нерючинской свиты.

Разрез свиты описан по коренным обнажениям правого борта р. Иня, вблизи устья р. Нялоп. Здесь, выполняя крыло острой антиклинали, вскрываются:

1. Алевролиты с рассеянным по основной массе песчано-гравийным материалом и отдельными «плавающими» обломками и галькой – диамиктиты..... 40–50 м
2. Песчаники и туфопесчаники средне-крупнозернистые с линзами туфогравелитов и тонкими прослоями углистых алевролитов и аргиллитов ..... 85–100 м
3. Переслаивание крупных пачек и пластов диамиктитов (10–40 м), крупнозернистых вулканомиктовых песчаников с линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов (3–12 м), тонких (до 0,3 м) прослоев углесто-глинистых алевролитов ..... 230–250 м
4. Алевролиты темно-серые массивные с рассеянным песчано-гравийным и обломочно-галечным материалом (от 5–10 до 20 %) – диамиктиты с прослоями и пластами туфогравелитов, грубозернистых песчаников и тонкослоистых алевролитов ..... 345–360 м

Мощность разреза составляет 700–760 м.

Органические остатки не обнаружены, но по данным предшественников [29] в сходном по литологии разрезе в верховьях р. Нялоп в углистых алевролитах и аргиллитах обнаружена листовая флора: *Rufloia* cf. *meyeni* Geuch., *Cordaites* cf. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *C.* cf. *latifolius* (Neub.) S. Meyen, *C.* ex gr. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, возраст которых по мнению Дуранте М. В. соответствует низам кольчугинской серии Кузбасса – верхняя пермь. На сопредельной с северо-востока территории [4, 8] в атканской свите найдены брахиоподы *Canocrinellonies curvatus* (Tolm.), *C. obrutschevi* (Lich.) и пелециподы *Maitaia* cf. *beilla* Biak., определяющие, по мнению авторов, принадлежность свиты к гижигинскому горизонту верхней перми.

Нерючинская свита ( $P_2nr$ ) распространена в бассейне верхнего течения р. Иня, в междуречье Иня–Хейджан и в истоках р. Калнитан; фрагменты ее закартированы в междуречье Икэлкан–Нялоп и вдоль южной границы района. Свита сложена в основном песчанистыми алевролитами и алевролитистыми песчаниками, в средней части отмечаются прослой мелко-среднезернистых песчаников. Алевролиты нерючинской свиты согласно залегают на диамиктитах атканской свиты и согласно перекрываются песчаниками кулинской свиты.

Наиболее представительный разрез описан в истоках р. Калнитан у южной границы района [29], где в приводораздельной части рек Туджак–Калнитан по элювиальным развалам и редким коренным установлены:

1. Алевролиты темно-серые песчанистые, постепенно переходящие в мелкозернистые песчаники алевролитистые неяснослоистые. Обильная фауна: *Pachymyonia elata* Popov, *Nuculana magna* Popov, *Phestia darwini* (Kon.), *P. flexuosa* (Lutk. et Lob.), *Nucundata antequadrata* (Waterh.)..... 100 м
2. Песчаники алевролитистые темно-серые линзовиднослоистые, известковистые ..... 80 м
3. Алевролиты темно-серые углисто-глинистые неяснослоистые, прослой и пласты до 5 м мелко-среднезернистых песчаников. В алевролитах ракушняковые банки с *Kolymia nebulae* (Kul.), *Maitaia popovi* (Mur.), *Phestia* sp. indet. .... 30–40 м
4. Алевролиты темно-серые массивные, реже – тонкослоистые, постепенно переходящие в песчаники алевролитистые, в середине прослой (3 м) туфогравелитов ..... 120–140 м
5. Алевролиты углисто-кремнистые слоистые и тонкослоистые, прослой мелкозернистых песчаников ..... 80–90 м

Мощность разреза 420–450 м.

Необходимо отметить, что мощность свиты резко сокращается с северо-востока на западно-запад и уже в междуречье Нялоп–Иня составляет не более 200 м, а на соседней с запада площади она выпадает из пермского разреза.

Нерючинская свита с выше приведенным комплексом фауны по определению Урбайтис К. А. является возрастным аналогом дулгалахской и хараулахской свит верхней перми Верхоянья. Комплексы фауны, собранные в свите на сопредельной территории [8], определяют ее принадлежность к хивачскому горизонту верхней перми.

Кулинская свита ( $P_2kl$ ) венчает разрез верхней перми. Она слагает ядра синклиналей и закартирована в верховьях р. Иня (бассейны рек Хетанджа–Хивэг–Хейджан–Эмтыкчан), по правобережью нижнего течения р. Нялоп и в приводораздельной части Иня–Туджак у южной границы территории. Свиту слагают светло-серые и зеленовато-серые мелко-среднезернистые песчаники и туфопесчаники, присутствуют слои алевролитов (5–10 м), аргиллитов (1–10 см), гравелитов и мелкогалечных конгломератов (0,3–2,0 м), последние с хорошо окатанной галькой кварца, кремнистых осадочных образований, риолитов и эффузивов среднего состава могут явиться ее маркерами. Для песчаников характерно присутствие карбонатных стяжений эллипсоидной формы и углефицированных древесных остатков. Встречаются ракушняковые банки, состоящие преимущественно из раковин интомодесм.

По правобережью верхнего течения р. Иня [29] наблюдался наиболее полный разрез свиты. Здесь согласно на алевролитах нерючинской свиты залегают:

1. Песчаники зеленовато-серые мелко-среднезернистые параллельно- и косослоистые, реже – массивные, с тонкими прослоями аргиллитов (1–3 см) и песчанистых алевролитов (1–3 м). Отмечаются: растительный детритус, шаровидные известковистые стяжения и ракушняковые банки с *Maitaia popovi* (Mur.), *M.* aff. *trabeculum* (Waterh.), *Kolymia pterineaformis* Popov, *K. plicata* Mur., *Aphanaia retroceramiformis* Ast.-Urb. .... 250–300 м
2. Песчаники мелкозернистые, часто известковистые, с невыдержанными прослоями мелкогалечных конгломератов, в нижней части обильный раковинный детритус ..... 180–200 м
3. Алевролиты песчанистые неяснослоистые, редкие прослой мелкозернистых зеленовато-серых песчаников с *Kolymia plicata* Mur. .... 90–100 м
4. Чередующиеся песчаники мелко-среднезернистые известковистые туфогенные, иногда с карбонатными конкрециями, конгломераты, хорошо отсортированные мелкогалечные прослой (0,3–2,0 м), алевролиты с рас-

сеянным песчано-гравийным материалом и нитевидными (0,5–1,5 см) прослоями углистых аргиллитов. В песчаниках углефицированные остатки древесины и раковинный детритус иноцерамоподобных двустворок ..... 380–400 м

Мощность приведенного разреза 900–1 000 м.

Фаунистический комплекс по мнению Урбайтис К. А. определяет позднепермский возраст отложений и параллелизуется с дулгалахской свитой Верхоянья. Находки *Intomodesma* ex gr. *costata* Popov, *Myonia bicarinata* Ast.-Urb. в сходных разрезах на сопредельной территории [4] позволяют отнести отложения кулинской свиты к верхней половине хивачского горизонта верхней перми.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триаса разделены на толщи и свиты согласно проекту легенды Неро-Бахапчинской серии листов. В северо-восточной оконечности района, где по схеме структурно-фациального районирования для триасового периода (приведенной в проекте легенды серии) проводится граница Кулинской и Инской зон, выделены бурэнджинская толща нижнего триаса и эеликская толща среднего триаса (рис. 1), которые принадлежат Кулинской структурно-фациальной зоне. Интенсивная дислоцированность и плохая обнаженность определили крайне слабую изученность разрезов, поэтому выделение в районе буренджинской и эеликской толщ носит достаточно условный характер. В том же районе выделена челомджинская свита верхнего триаса Инской структурно-фациальной зоны.

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнетриасовые отложения вскрыты эрозией в приустьевой части р. Хетанджа, а также в междуречье Иня–Хивэг, где по отдельным обнажениям прослежены в узких, выклинивающихся в юго-западном направлении синклиналиях. Они представлены темно-серыми алевролитами с прослоями аргиллитов, туфогенных алевролитов и песчаников. Согласно легенде Неро-Бахапчинской серии (Магадан, 2000) эти отложения входят в состав челомджинской свиты, принадлежащей Инской структурно-фациальной зоне. Свита объединяет отложения норийского и отчасти рэтского ярусов.

Челомджинская свита ( $T_3cl$ ), стратотип которой описан в последние годы в бассейне р. Тас на соседней с востока площади (P-55-XXVII), разделена там на нижнюю алевролитовую и верхнюю алевролитово-песчаниковую подсвиты, общей мощностью 650 м. В данном районе расчленение свиты на более дробные подразделения крайне затруднительно из-за слабой изученности опорных разрезов.

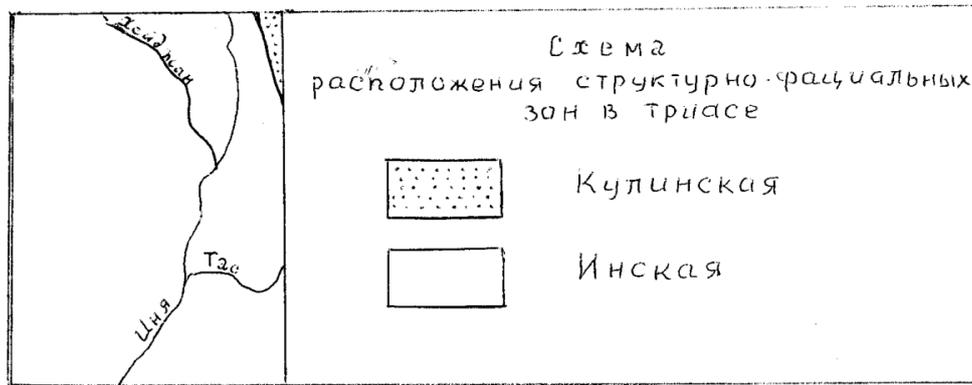
Сводный разрез свиты описан предшественниками [29] по водоразделам левого борта р. Хетанджи в ее нижнем течении, где без видимого углового несогласия на песчаниках кулинской свиты залегают:

1. Алевролиты и аргиллиты темно-серые тонко- и линзоватослоистые слюдистые, углисто-глинистые с раковинами *Monotis scutiformis* (Tell.), *M. scutiformis* f. *typica* Kipar., *M. scutiformis* f. *daonellaeformis* Kipar., *M. ochotica* f. *densistriata* (Tell.), *M. ochotica* (Keys.), *M. ochotica* f. *posterplana* (West.), *M. ex gr. ochotica* (Keys.) ..... 200–250 м
2. Алевролиты темно-серые песчанистые, слюдистые неяснослоистые с прослоями мелкозернистых алевритистых песчаников с *Monotis ochotica* f. *densistriata* (Tell.), *M. cf. jakutica* (Tell.), *M. ochotica* (Keys.), *M. cf. ochotica* (Keys.) ..... 100–150 м
3. Песчаники мелкозернистые, реже – среднезернистые, табачно-зеленые и темно-серые туфогенные в переслаивании с алевролитами и туфоалевролитами линзоватослоистыми и тонкими прослоями углистых аргиллитов ..... 40–50 м
4. Алевролиты темно-серые песчанистые слоистые, реже – массивные, с туфогенным материалом и карбонатными линзовидными стяжениями, прослоями и пакетами аргиллитов углистых. В нижней части ракушняковые банки с *Monotis ochotica* f. *eurhachis* Tell., *M. ochotica* f. *ambigua* Tell., *M. ochotica* (Keys.), *M. ochotica* f. *aequicostata* Kipar., *Chlamys (Chlamys) mojsisovicsi* (Kob. et Ich.), *Tosapecten cf. suzukii* (Kob.) ..... приблизительно >200 м

Общая мощность свиты составляет 550–600 м.

По заключению профессора Гучкова И. И. [29] фаунистический комплекс пелеципод принадлежит норийскому ярусу с условным разделением на три разновозрастных фаунистических

горизонта, характерных для подзон с *Monotis scutiformis* (нижненорийский подъярус – верхняя его часть), *Monotis ochotica* и *M. jakutica* (верхненорийский подъярус – нижняя его часть); сочетание монотид и пектенид определяет верхнюю часть верхненорийского подъяруса.



Система	Отдел	Ярус	Индекс	Колонка	Мощность в м	Характеристика подразделений
Т Р И А С О В А Я	С Р Е Д Н И Й	А Н И З И Й С К И Й - Л А Д И Н С К И Й	T <sub>2el</sub> ?	[Литологическая колонка с 10 горизонтальными линиями]	100- 150	Зелинская толща? Песчанник, алевролиты песчанистые.
				[Литологическая колонка с 10 горизонтальными линиями]		
Т Р И А С О В А Я	Н И Ж Н И Й	И Н Д И Й С К И Й - О Л Е Н К С К И Й	T <sub>1br</sub> ?	[Литологическая колонка с 10 горизонтальными линиями]	250- 300	Буранджинская толща? Алевролиты, прослойки песчанников.
				[Литологическая колонка с 10 горизонтальными линиями]		

Рис. 1. Стратиграфическая колонка триасовых отложений Кулинской структурно-фациальной зоны.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения, ограниченно распространенные в приграничных частях территории листа, сформировались в континентальных условиях. Они представлены молассовой и вулканогенными формациями и принадлежат к разным структурам ОЧВП. На основании литолого-петрографического сходства с меловыми стратиграфическими подразделениями сопредельных территорий [8, 10, 12, 31] и структурного положения, молассовые отложения отнесены к нижнемеловой баранджинской толще, вулканогенные образования среднего состава идентифицируются с нараулийской свитой верхнего отдела, а вулканиты кислого и умереннокислого состава – с верхнемеловой хольчанской свитой.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Баранджинская толща (K<sub>1br</sub>) обнажается на левобережье р. Иня (бассейн руч. Чиб-

жек) вблизи восточной границы района в виде небольших разобщенных выходов обрамляющих северо-западное замыкание Бургагылканского прогиба. На рассматриваемой территории толща представлена исключительно конгломератами мелко-среднегалечными монотонными неотчетливо слоистыми. Наиболее представительные ее выходы обнажаются на горе в верховьях руч. Чибижек. Здесь по волнистой, слабо наклоненной к северу, границе толща конгломератов с угловым несогласием налегает на песчаники верхнепермской кулинской свиты. Неотчетливая субгоризонтальная слоистость выражена чередованием участков с галечным материалом различной размерности и иногда подчеркивается ориентировкой уплощенных галек. Видимая мощность толщи здесь 230 м, верхняя ее граница не наблюдается. На соседних площадях (P-55-XXVII, XXXIII) она несогласно перекрыта вулканитами хольчанской или нараулийской свит.

Конгломераты голубовато-серые, зеленовато-серые мелко- и среднегалечные. Количество обломочного материала составляет 50–80 % породы, размер обломков редко превышает 5 см, окатанность хорошая. Галька преимущественно осадочных пород (алевролитов, песчаников, аргиллитов), редко – кварца и вулканитов среднего состава. Цемент контактовый, хлорит-серицитовый. Породы толщи при залегании в верхних частях водоразделов характеризуются массивным скалистым рельефом, выделяясь на МАКС участками более темного фототона.

На сопредельной территории (P-55-XXVII, XXXIII) в центральной части Бургагылканского прогиба мощность толщи увеличивается до 1 000 м, в ней преобладают песчаники, появляются прослои углей (до 3 м), где найдена флора *Cephalotaxopsis cf. acuminata* Krysht. et Pryn., *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Padosamites eichwaldi* Schimp., *Equisetites cf. ferganensis* Sew., *Ginkgo cf. concinna* Heeg, что позволяет определить раннемеловой возраст толщи [12] и параллелизовать ее с мериконской и аланской свитами Ульинского вулканического поля.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Нараулийская свита ( $K_2nr$ ), локально распространенная в юго-западной части территории листа, в бассейне руч. Ялакахчан и в верховьях руч. Хак, обнажается в виде цепочки небольших выходов, приуроченных к Нылгысыгской поперечной зоне. Свита представлена лавами андезитов, андезибазальтов, агломератовыми лавобрекчиями среднего состава и единичными прослоями туфов андезитов.

Наибольшая мощность свиты (320 м) отмечалась на левобережье руч. Ялакахчан, где обнажается толща монотонных массивных андезитов. Андезиты зеленовато-серые, буровато-серые мелкопорфировые, реже – афиновые, иногда миндалекаменные. Вкрапленники (10–20 % объема породы) представлены андезином (№ 33–45), моноклинным пироксеном, биотитом и роговой обманкой. Структура основной массы микролитовая, пилотакситовая, реже – гиалопилитовая. Миндалины выполнены хлорит-эпидотовым агрегатом, реже – карбонатом.

В верхней части разреза отмечался горизонт серо-зеленых литокластических среднезернистых туфов (35 м). На правобережье руч. Ялакахчан обнажаются массивные андезибазальты, принадлежащие к нижней части наблюдаемого разреза. Андезибазальты – темно-серо-зеленые порфировые породы с афанитовой основной массой. Вкрапленники (20–30 %) представлены андезин-лабрадором (№ 45–53), авгитом, базальтической роговой обманкой. Структура основной массы гиалопилитовая, интерсертальная.

Толща аналогичного состава, но с участием лавобрекчий андезитов обнажается в небольшом выходе в верховьях руч. Хак, где имеет мощность 300 м. Нижняя и верхняя границы этой толщи вулканитов не наблюдались, но положение ее выходов вблизи полей развития верхнепермских пород складчатого основания и характерный состав позволяют с определенной долей условности отнести эти образования к нараулийской свите, выделяемой на сопредельных территориях [8, 31] и имеющий согласно легенде Неро-Бахапчинской серии сеноманский возраст.

Хольчанская свита ( $K_2hl$ ) ограниченно распространена в северо-западной части территории листа, на правобережье р. Хейджан. Свита представлена игнимбритами риодацитов, риолитов, дацитов с подчиненным участием лав риолитов, дацитов и их агломератовых разновидностей. На рассматриваемой территории эти образования принадлежат к краевой юго-восточной части Куйдусунского вулканического поля, в котором являются типичными и формируют значительный объем верхнемеловых эффузивов.

На рассматриваемой территории нижняя и верхняя границы свиты не обнажены. На сопредельной (к северу) территории, в южной части листа P-55-XX породы свиты несогласно залегают на отложениях перми и триаса, а также перекрывают различные горизонты нараулийской свиты. Здесь же эффузивы кислого состава хольчанской свиты несогласно перекрыты андезитами ульинской свиты [8]. Аналогичное положение свиты в общем стратиграфическом разрезе наблюдалось и на других соседних листах [12, 29, 31].

Наиболее характерный разрез свиты наблюдался на правом берегу р. Хейджан, на водоразделе левого борта руч. Эмтыкчан. Здесь от подножия склона залегают:

1. Игнимбриты риодацитов зеленовато-серые порфирокластические неравномерно-обломочные массивные .....	85 м
2. Игнимбриты дацитов буровато-зеленые стекловатые массивные .....	18 м
3. Игнимбриты риолитов серые, светло-серые афировые и порфирокластические с редкими светло-зелеными фьямме .....	65 м
4. Риолиты голубовато-серые редкопорфировые .....	5 м
5. Риолиты светло-желтые афировые, сферолитовые .....	7 м
6. Игнимбриты риодацитов зеленовато-серые порфирокластические неравномерно-обломочные массивные .....	40 м
7. Игнимбриты дацитов коричнево-серые порфирокластические с разноразмерными обломками вишнево-красных фельзитов и включениями темно-зеленого стекла .....	20 м
8. Лавобрекчии риолитов светло-серые, желто-серые разнообломочные .....	10 м
9. Игнимбриты риодацитов сиренево-серые, светло-серые литокластические с редкими фьямме .....	20 м
10. Игнимбриты риодацитов темно-зеленые порфирокластические комковатые массивные .....	15 м

Мощность разреза 285 м.

Севернее, по бортам безымянного правого притока р. Хейджан и в бассейне руч. Малый вышеописанный разрез наращивается (вниз) пачками грубо стратифицированных игнимбритов риодацитов темно-серых стекловатых массивных. Общая мощность свиты на этом участке распространения достигает 480 м и является максимальной. Породы, типичные для хольчанской свиты, обнажаются также в двух очень небольших выходах на правом берегу р. Нялоп, у западной границы района в Нилгысыгской поперечной зоне.

Игнимбриты хольчанской свиты обычно порфирокластические, осколки и иногда целые порфировые выделения составляют 10–35 % породы и представлены плагиоклазом (от олигоклаза № 20–25 в риолитах до андезина № 36–38 в дацитах), резорбированными зернами кварца, ортоклаза от 0,1 до 3–5 мм. Реже встречаются биотит, роговая обманка, моноклинный пироксен. Вмещающий их базис представляет собой фельзитовый или микропйкилитовый кварц-полевошпатовый агрегат, иногда выделяющийся в форме линз, струй и изометричных обособлений, погруженных в изотропное или девитрифицированное до микрофельзита стекло. Нередко встречаются фьямме, сложенные кварц-полевошпатовым фельзитом.

Низы свиты, где преобладают грубостратифицированные, массивные, нередко стекловатые разности игнимбритов, обнажены в скалистых обрывах, а выходы более тонкостратифицированных и разнообразных пород верхней ее части характеризуются более сглаженным рельефом с оплывшими привершинными частями водоразделов и обладают на МАКС более светлым, иногда пятнистым, фототонном.

На сопредельных территориях, где отложения хольчанской свиты распространены более широко и в разрезе участвуют пирокластические и туфогенно-осадочные породы, найдены остатки ископаемой флоры: *Sequoia obovata* Know [12], *Desmiophyllum* sp., *Pityophyllum* sp. [29]. По совокупности данных возраст свиты определяется как позднемеловой (сеноман–турон), она является аналогом дюстачанской свиты по легенде Неро-Бахапчинской серии (Магадан, 1997), мальмачанской толщи [2] и параллелизуется с амкинской [7] свитой, выделяемой на соседней территории (P-55-XIX) к северо-востоку от рассматриваемого района.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

#### ПЛЕЙСТОЦЕН

#### НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

#### Нижнее звено

Аллювиальные отложения (а1) этого возраста отмечаются на террасах высотой от 50–70 до 100 м, а также на фрагментах аллювиально-денудационной равнины, сохранившихся в котловинообразном расширении долины р. Иня – неотектонической впадине, расположенной в приустьевой части р. Нялоп. Большой частью они размыты или переработаны склоновыми процессами, иногда (в долине р. Тас) погребены под склоновыми отложениями. Они представлены галечниками, песками с включением щебня, дресвы и редких валунов и суглинками. Мощность

их от 1 до 4–5 м.

В спорово-пыльцевом спектре этих отложений в бассейне р. Тас отмечаются единичные зерна теплолюбивых растений, таких как *Myrica* (10–20 %), *Juglandaceae*, *Juglans*, *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus* (по определению Г. Н. Шиловой [29]).

Эти маломощные щебнисто-галечниковые отложения условно отнесены к раннему неоплейстоцену на основании их сопоставления с отложениями, развитыми на аналогичных по облику и гипсометрическому уровню аллювиально-денудационных равнинах, распространенных в бассейне р. Челомджа. Возможно, что некоторые высокие террасы сложены отложениями эоплейстоцена, установленными в нижнем течении р. Иня сотрудниками географического факультета МГУ [15].

### Среднее звено

Отложения среднего звена не установлены, но отмечаются на соседней к югу территории (листы О-55-II,III), где представлены *ледниковыми образованиями* (gII) [15]. Возможно, они залегают под более молодыми отложениями. Представлены супесями, суглинками с валунами и показаны только на схеме соотношений четвертичных образований.

### Верхнее звено

Верхне-неоплейстоценовые отложения расчленены на 4 ступени, из которых на изученной территории выделено и изучено три ступени. В легенде Неро-Бахапчинской серии они коррелируются юглерским, кулабахским и хетагчанским горизонтами. Отложения нижней ступени, вероятно, залегают под более молодыми образованиями.

**Вторая ступень** широко распространена и представлена ледниковыми и флювиогляциальными генетическими типами. В долинах р. Иня и ее притоков – Тас, Хейджан, Нялоп и Хетас она слагает равнины и террасы высотой 8–12 м, а в верховье р. Калнитан – холмисто-моренную равнину, выполненную галечниками, валунниками, песками, гравием, суглинками и щебнем.

*Ледниковые отложения* (gQ<sub>III</sub>; gIII<sub>2</sub><sup>\*</sup>) изучены на правом борту р. Нялоп: \*\*

1. Песок мелко-среднезернистый плохо сортированный с примесью суглинков .....	0,4 м
2. Галечник с щебнем и мелкозернистым глинистым песком в заполнителе (до 20–30 %) .....	0,5 м
3. Галечник крупный с щебнем и единичными валунами и разнозернистым глинистым песком в заполнителе (до 20 %) .....	3,0 м
4. Галечник мелкий с щебнем и крупнозернистым глинистым песком в заполнителе (до 15 %) .....	1,0 м
5. Галечник с щебнем и разнозернистым глинистым песком в заполнителе (до 30 %) .....	3,0 м

Видимая мощность в разрезе 7,9 м. На рассматриваемой территории общая мощность ледниковых отложений юглерского горизонта достигает 20–30 м [29].

Ниже по течению в аналогичных отложениях отмечается горизонт песка с линзами и прослоями глин и суглинков, напоминающих «ленточные глины», характерные для озерно-ледниковых отложений.

*Флювиогляциальные отложения* (fQ<sub>III</sub>; fIII<sub>2</sub>) развиты преимущественно в долине р. Иня в приустьевых частях ее крупных притоков: Нялоп, Икэлкан, Тас, Хивэг, Хейджан. Они слагают террасы высотой от 8–12 до 20 м и представлены галечниками, валунниками, песками, гравием, реже – суглинками и супесями.

Эти отложения изучены на правом берегу р. Нялоп в нижнем течении:

1. Суглинок легкий неслоистый коричневатого-бурый .....	0,2 м
2. Песок мелкозернистый хорошо отсортированный с включением гравия и мелкой гальки .....	0,3 м
3. Галечник с разнозернистым песком в заполнителе (до 30–35 %) .....	0,7 м
4. Валунно-галечниковые отложения с песчано-гравийным заполнителем (до 40 %) .....	1,25 м
5. Гравийно-галечниковые отложения .....	0,5 м
6. Галечник с песчано-гравийным заполнителем (до 30–40 %) .....	1,85 м
7. Валунно-галечниковые отложения с крупнозернистым плохо отсортированным песком (до 30 %) .....	0,9 м

Видимая мощность в разрезе 5,6 м, но общая мощность водно-ледниковых отложений юглерского горизонта достигает на рассматриваемой территории 25–30 м [29].

\* Индекс на карте четвертичных образований.

\*\* Разрезы четвертичных отложений описаны сверху вниз.

Описанные отложения, приуроченные к троговым долинам и холмисто-моренным равнинам и характеризующиеся (в долине р. Тас) холоднолюбивым спорово-пыльцевым спектром с преобладанием *Selaginella sibirica*, *Licopodium pungeus*, *L. alpinus* (определения Г. Н. Шиловой [29]), отнесены к отложениям горно-долинного (зырянского) оледенения.

**Третья ступень** включает *аллювиальные* ( $a^3Q_{III}$ ;  $a^3III_3$ ) и *озерно-аллювиальные* ( $laQ_{III}$ ;  $laIII_3$ ) отложения, слагающие аккумулятивную и цокольную террасу высотой 6–12 м. Эту террасу, широко развитую в неотектонической впадине в низовьях р. Нялоп, а также в долине р. Иня в среднем ее течении, слагают галечники, валунники, гравий, пески, суглинки, супеси и торфа.

Разрез 8-метровой ее террасы описан в долине р. Нялоп:

1. Галечник с единичными валунами и песчано-гравийным заполнителем (до 15–20 %) .....	0,7 м
2. Суглинок легкий с торфяно-углистым материалом .....	0,15 м
3. Галечник мелкий с единичными валунами и песчано-гравийным заполнителем (до 30 %) .....	1,1 м
4. Песок с редкой мелкой галькой .....	0,15 м
5. Галечник с песчано-гравийным заполнителем (до 20 %) .....	1,0 м
6. Валунно-галечниковые отложения с песчано-гравийным заполнителем (до 25–30 %) .....	4,5 м

Общая видимая мощность в приведенном разрезе 7,6 м, а в целом на рассматриваемой территории мощность этих отложений достигает 6–20 м [29].

В озерно-аллювиальных отложениях в верхней части появляются горизонты суглинка и торфа. На левобережье р. Иня разрез этих отложений следующий:

1. Торф рыхлый светло-коричневый .....	0,2 м
2. Суглинок тяжелый с линзами торфа мощностью 3–5 см .....	0,6 м
3. Песок разнозернистый слабо глинистый косослоистый .....	0,3 м
4. Галечник с песчано-гравийным заполнителем .....	1,5 м

Общая мощность в приведенном разрезе 2,6 м, а в целом мощность этих озерно-аллювиальных отложений на рассматриваемой территории достигает 6–20 м [29].

В описанных отложениях по данным предшественников, согласно определениям Г. Н. Шиловой [29] спорово-пыльцевой спектр характерен для межстадиала. В нем преобладает (50–60 %) пыльца травянистых (разнотравья – до 65–70 %), а среди древесных (20–35 %) господствуют такие древесные формы как *Betula*, *Nanae*, *Alnus*, *Larix*, *Pinus* subgen. *Haploxyton*. В группе спор господствуют плаунки. Эти отложения на основании геоморфологического положения, а также сопоставления их с аналогичными отложениями третьей надпойменной террасы на соседних территориях [12, 29], отнесены к каргинскому межстадиалу.

**Четвертая ступень** объединяет отложения ледниковые, флювиогляциальные и аллювиальные.

*Ледниковые отложения* ( $glIII_4$ ) имеют ограниченное развитие, поскольку большая их часть была размыва или перекрыта склоновыми образованиями. Они сохранились на абсолютной высоте более 600 м и в верховьях рек Хак, Эмтыкчан и др. Представлены они мореной, состоящей из глыб, щебня, слабо окатанной гальки, цементированных суглинками и дресвой. Мощность отложений от 2–3 до 10 м.

*Флювиогляциальные отложения* ( $fQ_{III}$ ;  $fIII_4$ ) слагают террасы высотой 4–6 м, имеющие ограниченное развитие и встречающиеся в верховьях р. Иня, Хетас, Хивэг, в приустьевых частях боковых притоков. Они представлены галечниками, валунами, щебнем, песками, гравием, супесями. Разрез их изучен в верховье р. Иня:

1. Супесь светло-бурая с линзами суглинка и редкой галькой .....	0,2 м
2. Песок крупнозернистый темно-серый с гравием и галькой, образующими прослойки мощностью 5–7 см .....	0,5 м
3. Галечник с редкими валунами, с крупнозернистым песком и дресвой в заполнителе (до 10 %) .....	0,2 м
4. Песок грубозернистый с гравием и галькой (до 40 %), образующий прослойки мощностью 5–7 см .....	0,4 м
5. Галечник крупный с редкими мелкими валунами и среднезернистым песком в заполнителе (от 10 до 50 %) .....	0,35 м
6. Песок грубозернистый с гравием и мелкой галькой (до 40 %) .....	0,6 м
7. Песок гравелистый с включением (до 20–30 %) крупной гальки и редких мелких валунов .....	0,5 м
8. Песок среднезернистый с гравием (до 20 %) и мелкой галькой (до 20 %) .....	0,25 м
9. Галечник мелкий с песком среднезернистым и гравием в заполнителе (до 40 %) .....	0,3 м
10. Песок мелко-среднезернистый с дресвой и мелкой галькой (до 50 %) .....	0,15 м

Видимая мощность отложений 3,45 м. Общая мощность флювиогляциальных отложений 3–10 м.

Аллювиальные отложения ( $\alpha^2Q_{III}$ ;  $\alpha^2III_4$ ) слагают вторую надпойменную террасу высотой 4–12 м, имеющую ограниченное развитие в долинах рек Иня, Нялоп, Туджак. Они представлены галечниками, песками, валунами, гравием мощностью от 4 до 10–12 м. Разрез их описан в долине р. Нялоп:

1. Песок мелко- и среднезернистый .....	0,2 м
2. Галечник мелкий с включением валунов и песчано-гравийным заполнителем (до 30–40 %).....	1,7 м
3. Галечник с песчано-гравийным заполнителем, содержание которого в прослоях колеблется от 20 до 50–60 %.....	1,2 м
4. Галечник с включением редких валунов и песчано-гравийным заполнителем (до 30–40 %) .....	0,4 м

Общая видимая мощность в приведенном разрезе 3,5 м.

В спорово-пыльцевом спектре преобладают споры холодолюбивых плаунов, указывающих на холодные климатические условия, поэтому эти отложения датированы эпохой сартанского оледенения [15].

### ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Среди этих образований выделены отложения склонового ряда, развитые на большей части (75–80 %) территории. Генезис склоновых отложений определяется процессами, которые развиваются в соответствии с ландшафтно-климатическими условиями. Выделено несколько типов склоновых отложений: элювиальные, элювиальные и делювиальные, коллювиальные и десерпционные, десерпционные, делювиальные и десерпционные, солифлюкционные, пролювиальные и делювиальные.

*Элювиальные отложения* (eIII–H) развиты на плосковершинных водоразделах с абсолютными отметками 1 200–1 400 м, где происходит разрушение коренных пород под воздействием процессов физического выветривания. Элювиальные образования маломощные (от 0,5 до 1–2 м), имеют крупноглыбовый состав, реже – песчано-дресвянистый и суглинистый, характерные для зон повышенной трещиноватости и интенсивной гидротермальной проработки. Характер элювия определяется подстилающими породами. Так, на вершинах гор, сложенных гранитами, элювий представлен глыбами, между которыми располагается дресвяно-песчанистый материал. В элювии андезитов преобладают угловатые щебень и глыбы [16].

*Элювиальные и делювиальные отложения* (e,dIII–H) сложены дресвой, суглинками, супесями с включением щебня и глыб, развиты на пологоволнистых и пологосклоновых поверхностях водоразделов с абсолютными отметками 1 000–1 200 м и относительными превышениями вершин над седловинами до 50–100 м. Наибольшее развитие плоских водораздельных поверхностей отмечается на интрузивных породах, расположенных в зонах повышенной трещиноватости в междуречьях Иня–Моховая, Иня–Чайка, Бездюкич–Кадакчан. Мощность элювиально-делювиальных отложений колеблется от 0,5 до 2–3 м.

*Коллювиальные и десерпционные отложения* (c,drIII–H) развиты на выпуклых и прямых склонах крутизной 25–30°, приуроченных к среднегорным и низкогорным резко расчлененным крутосклоновым массивам, в бассейнах рек Хейджан, Хэкас, Чайка, Нялоп, Прав. Икэлкан, Туджак. Они представлены крупными глыбами (10–20 см), под которыми располагаются мелкие обломки с дресвяно-суглинистым заполнителем.

Мощность отложений изменяется от 1 м в верхней части склонов до 4–5 м – в нижней их части.

Разрез отложений представлен следующим:

1. Щебень крупный и глыбы с дресвой в заполнителе до 20 %.....	0,25 м
2. Щебнисто-глыбовые отложения с заполнителем из дресвы и суглинка.....	0,8 м
3. Коренные породы (андезиты) трещиноватые.....	0,2 м

Общая мощность отложений в приведенном разрезе 1,25 м.

*Десерпционные отложения* (drIII–H) распространены на склонах крутизной 18–25° и выражены в виде языков и потоков крупно- и среднеобломочного материала мощностью до 3 м. Наиболее развиты они в верховьях рек Хакарин, Аквилон, Горелый, Чибижек, Индус, в междуречье р. Хейджан–Хивэг, Нялоп–Иня, Калниткан–Ольганджа. На этих склонах движение крупнообломочной толщи происходит при переменном промерзании и оттаивании с вымораживанием крупных обломков вверх по разрезу. В верхнем слое (до 0,5–1,0 м) между глыбами мелкозем отсутствует, в нижнем горизонте содержится до 20–25 % дресвяно-суглинистого материала. Наибольшее количество мелкозема содержится в отложениях, развитых на гранитах [16].

*Делювиальные и десертционные отложения* (d,drIII–H) развиты преимущественно в низкогорном рельефе на слабовогнутых и прямых склонах крутизной 10–18°, поэтому они распространены в основном в южной половине района в бассейнах рек Ольганджа, Горелый, Прав. Икэлкан, Смутчан, Кадакчан. В их разрезе выделяются три горизонта [16]. Верхний горизонт сложен щебнисто-дресвянисто-суглинистым материалом мощностью 1–1,5 м, в среднем горизонте отмечается слоистость, обусловленная расположением обломков параллельно поверхности склона. Нижний бесструктурный слабо перемещенный слой тесно связан по своим свойствам с подстилающими породами. Общая мощность отложений достигает 3–5 м.

*Проллювиальные и делювиальные отложения* (p,dIII–H) отмечаются в долинах рек Прав. Икэлкан, Горелый, Лев. Эмтыкчан и др. в основании склонов, расчлененных многочисленными ручьями и распадками, где слившиеся конуса образуют делювиально-проллювиальные шлейфы. Представлены они несортированным и неокатанным материалом, состоящим из щебня, глыб, дресвы, супесей и суглинков. Общая мощность отложений от 3 до 10 м.

*Солифлюкционные отложения* (sIII–H) развиты на прямых и слабовогнутых склонах крутизной 3–9°. Они представлены суглинистым материалом с включением щебня, супесями и дресвой. Наиболее крупные обломки приурочены к нижним частям отложений. Мощность отложений до 4,0 м. На этих склонах движение затрагивает верхние горизонты обломочного чехла, поэтому на них часто отмечаются натечные формы (террасы, бугры и т. д.) и разрывы дернины. Наибольшее развитие этих отложений наблюдается по долине р. Иня и ее мелким притокам.

Возраст описанных склоновых отложений определен условно как поздненеоплейстоценовый–современный, поскольку развитие активных процессов на склонах началось в период горно-долинного оледенения (поздняя пора неоплейстоцена) и продолжается в голоцене до настоящего времени.

## ГОЛОЦЕН

Современные отложения представлены аллювиальным, проллювиальным и ледниковым генетическими типами.

*Аллювиальные отложения*, слагающие пойменные и надпойменные террасы высотой 0,5–4,0 м, развиты в долинах всех крупных и мелких рек. Они представлены галечниками, песками, валунами, гравием, супесями и суглинками.

### НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

*Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы* ( $\alpha^1Q_{н1}$ ;  $\alpha^1H^1$ ) описаны в долине р. Тас:

1. Песок тонкозернистый косослоистый.....	0,3 м
2. Галечник мелкий с песчаным заполнителем до 40 %.....	0,4 м
3. Песок мелкозернистый хорошо отсортированный.....	0,3 м
4. Галечник средний (2–7 см) с песчаным заполнителем.....	0,5 м
5. Песок слабо глинистый.....	0,4 м
6. Галечник с песчаным заполнителем.....	0,2 м
7. Песок сильно глинистый.....	0,25 м
8. Галечник с песчаным заполнителем.....	0,2 м

Общая видимая мощность 2,55 м. Общая мощность аллювиальных отложений 2–6 м.

Отложения первой надпойменной террасы, развитые в верховьях р. Иня, Хейджан и др., характеризуются грубообломочным составом. Это преимущественно галечники с включением валунов и средне-крупнозернистым песком в заполнителе. Формирование отложений первой надпойменной террасы, вложенных в верхнеплейстоценовые отложения и имеющих современный спорово-пыльцевой спектр (нижнее течение р. Тас, определения Г. Н. Шиловой [29]), происходило в первой половине голоцена.

### ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

*Аллювиальные отложения поймы* ( $\alpha Q_{н2}$ ;  $\alpha H^2$ ) представлены галечниками, валунами, песками, гравием, супесями общей мощностью от 0,5 до 2–3 м.

В долине р. Иня высокую пойму слагают:

1. Супесь тонкослоистая.....	0,1 м
2. Галечник мелкий с редкими валунами и тонкозернистым песком в заполнителе .....	0,6 м
3. Валунно-галечниковые отложения с тонкозернистым песком и гравием в заполнителе (до 20–30 %).....	
.....	1,4 м

Общая видимая мощность отложений 2,1 м.

Аллювиальные отложения низкой поймы и русла представлены галечниками, валунами, песком, супесями, суглинками и илами. Пойменные отложения формируются современными процессами и относятся к верхней части голоцена.

#### НЕРАСЧЛЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ГОЛОЦЕНА

*Пролювиальные отложения (рН)* наиболее развиты в резко расчлененном горном рельефе в основании склонов в приустьевой части мелких ручьев и распадках в верховьях рек Хэтас, Хак, руч. Прозрачный. Они представлены скоплением слабоокатанного щебня с включением глыб размером 0,3–0,5 м, дресвы, суглинков. Количество мелкозема в их составе увеличивается в основании их разреза, а также к периферии конусов. Конусы выноса формируются в настоящее время временными потоками, их мощность 5–10 м.

*Ледниковые отложения (gН)* сохранились в некоторых карах на абсолютной высоте 1 400–1 600 м в верховьях руч. Антилопа, Тройной и Рыжий. Они представляют собой морену каровых ледников, сложенную глыбами, щебнем, дресвой, суглинком общей мощностью до 10–12 м.



## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Среди интрузивных образований на рассматриваемой территории выделены следующие комплексы: раннемеловой кялинский плутонический, позднемеловые плутонические ульбейский и куйдусунский, субвулканические образования позднемеловых нараулийского, хольчанского и мыгдыкитского вулканических. Породы этих комплексов различаются возрастом, спецификой состава, а также петрохимическими и металлогеническими особенностями (табл. 1). При этом в составе плутонических комплексов наряду с крупными интрузиями гипабиссально-го уровня становления отмечаются комагматичные малоглубинные породы малых тел и даек, а также (в составе ульбейского комплекса) комагматичные риолиты и риодациты малоглубинных интрузивных массивов. К меловым субвулканическим образованиям относятся интрузивные аналоги эффузивных образований одноименных свит (нараулийской, хольчанской), образующие с ними соответствующие вулканические комплексы.

### РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Кялинский комплекс диорит-гранитовый.** К этому комплексу на территории листа относятся габбродиориты ( $v\delta K, kl_1$ ) и диориты ( $\delta K, kl_1$ ) *первой фазы*, формирующие небольшие тела в междуречье Хивэзг и Иня. Их положение и конфигурация определяются зоной субмеридиональных разломов. На АФС эти тела выделяются темным фототонном. Гранитоиды, описанные в составе комплекса в петротипических массивах [21] на этой территории отсутствуют. Габброиды образуют здесь трещинное тело слабо удлиненной формы ( $2 \times 4$  км). Они прорывают и слабо ороговиковывают (в зоне мощностью первые сантиметры) верхнепермские отложения. Трещинное тело мелкозернистых диоритов ( $0,6 \times 5$  км) ориентировано субмеридионально и прорывает верхнепермские и верхнетриасовые отложения. Раннемеловые габбродиориты небольшого тела на правом берегу р. Ния (междуречье Ния–Хавэзг) прорваны умереннощелочными гранодиоритами третьей фазы ульбейского комплекса. Кроме того, отмечаются небольшие тела ( $1 \times 2$  км) габбродиоритов на правом берегу р. Хейджан, где они прорваны субвулканическими риодацитами ульбейского комплекса.

Габбродиориты – массивные среднезернистые породы с габбровой, габброофитовой структурой. Состав (%): плагиоклаз (андезин–лабрадор № 50–70) – 50–60, роговая обманка – 25–28, гиперстен – 15–20; акцессорные: магнетит, апатит, сфен, лейкоксен, ильменит, циркон – до 4.

Диориты – массивные мелкозернистые породы с гипидиоморфнозернистой, участками микропикриловой структурой. Состав (%): зональный плагиоклаз (№ 32–60) – 60–65, зеленая или бурая роговая обманка – 20–25, диопсид – 5–20, магнетит в сростках с биотитом – 5, кварц – 3; акцессорные: циркон, апатит, сфен, лейкоксен, пирит.

Взаимоотношения габбродиоритов и диоритов на рассматриваемой территории не установлены, но на сопредельном листе (P-55-XXXII) между ними были отмечены постепенные переходы. Нижняя возрастная граница определяется фактом прорывания ими фаунистически охарактеризованных верхнепермских и верхнетриасовых отложений, а также южнее (P-55-XXXII) – нижнемеловых вулканических, а верхний возрастной предел – прорыванием их позднемеловыми субвулканическими риодацитами и гранодиоритами. Радиологический возраст подобных пород определен южнее, на правом берегу р. Туджак (P-55-XXXII) – 122 млн лет. Рассматриваемые породы отнесены к кялинскому комплексу в соответствии с легендой Охотской серии, хотя на смежной с юга территории (P-55-XXXII) аналогичные образования относятся к ранне-позднемеловому магаданскому комплексу (Магаданская серия).

Таблица 1

## Химический состав изверженных горных пород

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO <sub>2</sub>	57,18	69,30	70,70	47,20	49,0	57,0	64,62	66,90	65,66	62,32	65,89	74,22	69,68	72,16
TiO <sub>2</sub>	1,08	0,22	0,37	2,15	1,12	0,93	0,72	0,45	0,47	0,73	0,52	0,13	0,30	0,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,48	15,41	14,68	16,36	15,5	15,2	16,41	17,35	16,52	17,15	16,57	14,06	15,68	14,60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,35	1,52	0,01	3,50	12,8	3,16	0,50	0,28	0,08	3,14	2,50	-	0,30	-
FeO	5,02	1,29	2,80	7,67	6,28	6,04	4,12	2,66	3,49	3,42	2,07	1,29	2,37	2,02
MnO	0,12	0,06	0,05	0,27	0,19	0,15	0,08	0,06	0,05	0,06	0,06	0,02	0,06	0,02
MgO	3,24	1,05	0,99	5,83	5,80	3,51	2,40	1,39	0,64	3,07	2,02	0,31	0,77	0,63
CaO	6,41	2,46	2,79	7,26	0,35	7,27	3,25	3,42	3,38	4,84	3,50	1,53	2,57	2,40
Na <sub>2</sub> O	3,95	3,67	3,70	3,89	2,43	3,64	3,87	4,25	3,67	3,97	4,11	3,79	3,79	3,18
K <sub>2</sub> O	1,05	4,18	3,65	1,60	0,13	1,40	3,16	2,37	4,04	1,04	2,52	3,85	3,83	3,85
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,14	0,04	0,05	0,80	-	-	0,20	0,19	0,17	0,18	0,14	0,06	0,16	0,08
H <sub>2</sub> O	1,80	0,16	0,27	2,32	1,52	1,16	0,41	0,22	0,85	-	-	0,14	0,22	0,16
Сумма	100,7	100,04	100,03	100,59	96,62	100,6	99,86	100,38	99,62	100,72	100,44	99,84	100,43	100,04
п.п.п.	1,88	0,74	0,76	1,74	1,50	1,14	0,12	0,84	0,60	0,8	0,54	0,44	0,70	0,74
Элементы	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
SiO <sub>2</sub>	72,32	73,95	70,76	76,40	73,37	71,3	75,02	72,62	75,89	73,17	75,40	75,08	74,69	55,90
TiO <sub>2</sub>	0,26	0,21	0,22	0,08	0,17	0,25	0,98	0,22	0,12	0,25	0,14	0,20	0,24	0,72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,91	13,44	13,25	13,00	13,67	14,77	11,81	13,46	12,83	13,73	11,47	11,47	10,89	13,80
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,10	0,67	0,83	0,93	0,16	-	0,08	1,30	0,20	0,47	1,82	2,70	2,52	5,66
FeO	1,24	0,98	1,29	0,35	1,98	2,44	2,22	2,65	1,61	1,89	0,60	0,43	1,49	3,56
MnO	0,05	0,01	0,08	0,01	0,05	0,04	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05	0,22
MgO	0,99	0,40	0,35	0,49	0,58	0,47	0,12	-	0,32	0,33	0,05	0,20	0,24	2,55
CaO	1,03	0,94	2,21	1,39	0,50	2,40	0,59	0,08	0,50	1,42	0,29	0,50	0,14	6,38
Na <sub>2</sub> O	3,90	3,97	4,16	2,33	4,35	3,79	3,87	4,51	3,98	3,76	3,74	4,50	4,47	2,79
K <sub>2</sub> O	4,36	4,80	4,10	4,35	3,99	3,62	4,36	3,80	4,69	4,33	4,52	4,44	3,97	1,27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05	0,04	0,04	0,01	0,04	0,09	0,05	0,05	0,04	0,07	0,03	0,02	0,03	-
H <sub>2</sub> O	-	-	0,33	0,29	0,47	0,09	0,70	1,18	0,40	0,30	0,55	0,49	0,58	3,44
Сумма	99,66	100,03	99,41	100,69	99,95	99,67	100,04	99,94	100,22	100,12	99,19	100,38	99,71	100,88
п.п.п.	0,31	0,25	1,79	1,06	0,62	0,41	0,21	0,02	0,11	0,35	0,55	0,32	0,40	4,59

Примечания. 1 – андезиты нараулийской свиты; 2, 3 – риодациты хольчанской свиты (верховье р. Нялоп); 4, 5 – габбродиориты кялинского комплекса (р. Хейдисан); 6, 7 – диориты первой фазы (левобережье р. Нялоп) ульбейского комплекса; 8 – гранодиорит (междуречье Ольганджа–Калникан), 9 – гранодиорит (правобережье р. Нялоп); 10, 11 – гранодиорит (верховье р. Налоп); 12 – гранит (правобережье р. Кадыкчан); 13 – гранит (правобережье р. Ольганджа); 14 – гранит (верховье р. Нялоп) второй фазы ульбейского комплекса; 15, 16 – граниты (левобережье р. Ини); 17 – риодациты; 18 – риолиты порфировые игнимбритоподобные (междуречье Иня–Хейджан) третьей фазы ульбейского комплекса; 19 – гранит-порфир (руч. Бун); 20 – гранит-порфиры (левобережье р. Нялоп) умереннощелочные; 21, 22 – граниты (правобережье р. Ини); 23 – гранит (левобережье р. Ини); 24 – гранит (руч. Бун) умереннощелочные четвертой фазы ульбейского комплекса; 25–27 – щелочные лейкограниты (верховьях р. Ялакахчан) третьей фазы куйдусунского комплекса; 28 – андезибазальты мыгдыкитского комплекса (дайка на правобережье р. Ини).

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К позднемеловым относятся субвулканические образования нараулийского андезитового, хольчанского дацит-риолитового и мыгдыкитского андезит-базальтового вулканических комплексов, породы ульбейского и куйдусунского плутонических комплексов.

**Субвулканические образования нараулийского андезитового вулканического комплекса.** К этой группе относятся субвулканические образования, пространственно связанные с полями развития эффузивных образований нараулийской свиты в верховье р. Ялакахчан, где они представлены андезитами ( $\alpha K_2nr$ ), слагающими небольшое ( $3 \times 3$  км) тело, прорывающее верхнепермские отложения и прорванные позднемеловыми субвулканическими риодацитами.

Андезиты массивные афировые и мелкопорфиновые, состоят из вкрапленников (до 15 %) плагиоклаза (№ 30–40) и базальтической роговой обманки в микролитовой, пилотакситовой, интерсертальной основной массе.

Позднемеловой возраст андезитов определяется на основании их взаимоотношений с вмещающими породами и более поздними образованиями, а также пространственной связи и петрологической идентичности с эффузивами нараулийской свиты (что указывает на их комагматичность и позволяет объединять в нараулийский вулканический комплекс).

**Субвулканические образования хольчанского дацит-риолитового вулканического комплекса.** Среди позднемеловых субвулканических образований выделяются риодациты и риолиты афировые и порфиновые игнимбритоподобные ( $\lambda\zeta, \lambda K_2hl$ ), риолиты афировые, реже – андезиты ( $\alpha K_2hl$ ).

Риодациты и риолиты афировые и порфиновые игнимбритоподобные пространственно связаны с эффузивами хольчанской свиты. Они образуют трещинно-пластовые тела сложного по текстурно-структурным особенностям состава и дайки, прорывают породы хольчанской свиты и прорываются интрузивными образованиями ульбейского комплекса. Породы серые, зелено-вато-серые массивные или с линзовидно-флюидальной текстурой – следами течения в виде очень тонких уплощенных ориентированных фьямме. Иногда отмечаются мелкие обломки фельзитов, иногда – автомагматические брекчии: обломки порфиновых риолитов цементируются афировыми разностями, идентичными по составу и структуре базису обломков.

Риодациты, риолиты порфиновые до афировых с обломками кристаллов, редко – вкрапленниками кварца, ортоклаза, олигоклаза (5–20 %). Текстура игнимбритоподобная псевдофлюидальная за счет неравномерной девитрификации базиса при в целом низкой ее степени: от гиалиновой со слабо девитрифицированными полосками до микрофельзитовой, участками микропойкилитовой со сферолитовым, реже – фельзитовым выполнением фьямме. По этим породам в экзоконтакте массива гранодиоритов отмечается окварцевание и убогая сульфидная минерализация (пирит, борнит).

Риолиты отмечаются редко и образуют малые тела и дайки в поле развития эффузивных покровов хольчанской свиты. Это, как правило, разнообразные по текстуре породы: сферолитовые, флюидальные риолиты, их лавобрекчии с мелкими обломками фельзита и вмещающих. Очень часто они окварцованы и вмещают убогую сульфидную (пирит) минерализацию. Отмечаются дайки фельзориолитов, в экзоконтактной зоне флюидальных с обломками вмещающих, уплощенными параллельно контакту.

Риолиты афировые и редкопорфиновые состоят из вкрапленников (2–10 %) ортоклаза и кварца во вторично фельзитовой основной массе. Плотность –  $2,43\text{--}2,50$  г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $(50\text{--}200) \cdot 10^{-6}$  СГСМ.

Андезиты слагают малые трещинные тела и дайки, прорывающие вулканические покровы хольчанской свиты (правобережье р. Нялоп). Это порфиновые породы, иногда со слабо выраженной афировой эндоконтактной фацией. Андезиты черные порфиновые с вкрапленниками (до 20 %) четко таблитчатого плагиоклаза (андезин), моноклинного и ромбического пироксена, зелено-бурой роговой обманки (очень мелкой в скоплениях), реже – афировые. Основная масса андезитовая, микролитовая, плагиоклаз-роговообманковая. Акцессорные: апатит, сфен, магнетит (до 4 %).

На основании пространственной связи с эффузивами хольчанской свиты (а для игнимбритоподобных пород и петрологической идентичности) эти субвулканические образования и эффузивы одноименной свиты объединены в хольчанский вулканический комплекс.

**Ульбейский комплекс габбро-гранодиорит-лейкогранитовый** представлен монцонитами ( $\mu K_2u_1$ ), кварцевыми монцонитами и умереннощелочными диоритами, диоритовыми порфиридами ( $\delta\mu K_2u_1$ ) *первой фазы* и гранодиоритами ( $\gamma\delta K_2u_2$ ), гранитами ( $\gamma K_2u_2$ ) *второй фазы*, которые слагают крупный Нялопский массив, Усть-Хейджанский и Нижнетасский массивы, а также малые тела. Эти образования локализованы в крупной северо-западной зоне проницаемости, в ос-

новном, в узлах ее пересечения меридиональными разломами. На АФС дешифрируются по относительно расчлененному рельефу и темно-серому фототону. В строении массивов преобладающее значение имеют породы второй фазы, находящиеся с резко подчиненными образованиями первой фазы в фазо-фациальных взаимоотношениях.

Наиболее крупный (40×(5–8) км) Нялопский массив имеет трещинную форму, контакты от крутых до пологопадающих, сложен биотит-роговообманковыми умеренно меланократовыми гранодиоритами с фациями до гранитов и монцонитов. Эти породы прорывают и ороговиковывают верхнепермские отложения и верхнемеловые вулканические и субвулканические образования, и в свою очередь, прорваны малыми телами и дайками умереннощелочных гранитов третьей фазы. Контакты с верхнепермскими отложениями часто согласные с биотитизацией и инъекционной гранитизацией вмещающих. Весьма характерны процессы ассимиляции и гибридизма, выражающиеся в интенсивной биотитизации не только в экзоконтактных, но и эндоконтактных зонах, иногда до образования в гранитоидах эндоконтактной зоны пятнистых и полосчатых текстур (левобережье р. Нялоп в верхнем течении). В апикальных участках развиты более мелкозернистые разновидности гранитов, часто с пегматитовыми жилами и линзами, в единичных случаях в них отмечаются выделения мориона.

Нижнетасский массив (в нижнем течении р. Тас) гранодиоритов и гранитов весьма характерен по своему строению и относительно хорошо изучен авторами. Массив небольшой (10×15 км), прорывает и интенсивно ороговиковывает верхнепермские отложения, имеет трещинно-лакколитовую форму. Он сложен среднезернистыми гранодиоритами, крупно- и среднезернистыми, часто порфиroidными за счет гломеропорфировых сростков кварца или идиоморфного плагиоклаза гранитами, иногда переходящими в мелкозернистые разновидности. В апикальных участках в гранитах широко развиты аплитовые прожилки ( $aK_2u_2$ ), пегматиты ( $pK_2u_2$ ) и крупноблоковые пегматоидные выделения *второй фазы*. *Жильная серия* массива представлена гранодиорит-порфирами ( $\gamma\delta\pi K_2u_2$ ), диоритовыми порфиритами и дацитами. Гранитоиды часто включают меланократовые шпиры, а иногда - крупные ксенолиты мелкозернистых умереннощелочных диоритов первой фазы формирования массива. Породы массива прорваны серией даек андезибазальтов и долеритов мыгдыкитского комплекса.

Монцониты имеют такситовую по темноцветным текстуру, монцонитовую структуру и состав (%): плагиоклаз № 40–45 – 45, ортоклаз – 35, кварц – 5, роговая обманка, диопсид и биотит – 15. Диориты умереннощелочные с массивной текстурой и монцонитовой структурой породы имеют следующий состав (%): плагиоклаз № 40–45 – 55, ортоклаз – 5–7, кварц – 3, роговая обманка – 25, диопсид – 5, биотит – 5. Акцессорные монцонитов и умереннощелочных диоритов: циркон, анатаз, ортит, пирит, торит. Плотность их – 2,62–2,65 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость – (200–250)·10<sup>-6</sup> СГСМ.

Гранодиориты имеют массивную текстуру, гипидиоморфнозернистую или монцонитовую структуру и состав (%): плагиоклаз № 30–40 – 50, кварц – 15–20, ортоклаз – 12–15, роговая обманка и биотит – 18–20 (иногда присутствует диопсид); акцессорные: апатит, циркон, анатаз, монацит, ортит, сфен, лейкоксен, турмалин. Плотность – 2,56–2,58 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость – (100–150)·10<sup>-6</sup> СГСМ.

Граниты – массивные породы с гипидиоморфнозернистой структурой, содержащие (%): плагиоклаз № 25–28 – 25–30, ортоклаз – 25–30, кварц – 30, биотит и роговую обманку – 8–15; акцессорные: апатит, циркон, монацит, ортит, пирит, анатаз, сфен, лейкоксен.

В экзоконтактных зонах этих массивов отмечается интенсивное ороговикование вмещающих, иногда их биотитизация и гранитизация. Кроме того, в связи с этими образованиями развиваются процессы березитизации и пропилитизации.

Содержание нормативных минералов в породах первой и второй фаз близко к характерным для умереннощелочных образований, в средних породах отмечается постоянное присутствие ортоклаза. Среди элементов-примесей резко повышено содержание иттрия, молибдена, циркона (2 кларка), ниобия, свинца (1,5 кларка), близки к кларковым содержания лития, стронция, марганца, никеля, кобальта, ванадия. Эти породы относятся к калинатровой непрерывной петрохимической серии (с повышенной ролью калия) с потенциальной рудоносностью гранодиоритов второй фазы на молибден, свинец, цинк, вольфрам, бериллий, а средних пород первой фазы – на медь, благодаря чему последние являются рудоконтролирующим фактором для медного оруденения медно-молибденовой порфиroidной формации. Радиологический возраст пород – 70–98 млн лет.

Граниты ( $\gamma K_2u_3$ ), гранодиорит-порфиры ( $\gamma\delta\pi K_2u_3$ ), гранит-порфиры ( $\gamma\pi K_2u_3$ ) *третьей фазы* формирования интрузий ульбейского комплекса образуют небольшие трещинные тела с субпластовыми апофизами, контролируемые разломами северо-восточного направления. Они прорывают верхнепермские отложения и меловые вулканические и субвулканические образования,

а за пределами рассматриваемой территории – гранитоиды второй фазы, и прорываются умереннощелочными гранитами четвертой фазы. Небольшой массив на левобережье р. Ини (выше устья р. Хейджан) вскрывается в апикальной части, где развиты порфиroidные крупно-среднезернистые граниты, более глубоко вскрытые участки сложены крупнозернистыми биотитовыми гранитами. Контакты с вмещающими породами четкие, с экзоконтактовой зоной до 1 км, в эндоконтактовых зонах иногда отмечаются маломощные аплитовые жилы и прожилки. На юге территории формирование массива порфировых риолитов ульбейского комплекса завершают среднезернистые граниты третьей фазы, а на северной, на правобережье р. Хейджан – гранит-порфиры.

Граниты – массивные гипидиоморфнозернистые, крупно-среднезернистые породы, которые имеют состав (%): кварц – 30, ортоклаз – 30–32, плагиоклаз № 25–30 – 30–35, биотит и зеленая роговая обманка – 5–8; акцессорные: ортит, циркон, апатит, пирит, ураноторит, магнетит.

Гранит-порфиры – массивные породы порфировой структуры, содержат 30–40 % вкрапленников плагиоклаза (№ 30–32), ортоклаза, кварца (иногда в гломеропорфировых сростках), биотита в микрогранитной кварц-ортоклаз-олигоклазовой основной массе.

Гранодиорит-порфиры – массивные породы порфировой структуры с гломеропорфировыми сростками плагиоклаза. Вкрапленники плагиоклаза (№ 35), роговой обманки и биотита часто с деформацией изгиба, ортоклаза и кварца интенсивно резорбированы. Отмечается диопсид.

Плотность гранитов – 2,5–2,60 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость – от 50–70 до 500·10<sup>-6</sup> СГСМ. Гранитоиды третьей фазы имеют повышенное количество никеля (до 4 кларков), свинца, иттрия, циркония (до 2 кларков), стронция, ванадия, молибдена, кобальта, иттрия, скандия (до 1,5 кларков). Они относятся к прерывистой завершенной калинатровой серии с потенциальной рудоносностью гранитов на бериллий, молибден, вольфрам. Радиологический возраст пород, определенный за пределами района – 75–88 млн лет. Субвулканические образования ульбейского комплекса комагматичны гранитам третьей фазы, что доказывается на основании сходства их петрологических особенностей и идентичности нормативного состава.

Риолиты ( $\lambda K_2u_3$ ) и риодациты ( $\lambda \zeta K_2u_3$ ) *третьей фазы* слагают крупный (15×20 км) сложнопостроенный массив на севере территории (междуречье Нялоп–Хейджан), массив на рамке листов Р-55-XXVI и Р-55-XXXII и тело в восточном обрамлении Ялакахчанской структуры. Они прорывают эффузивные образования хольчанской свиты и комагматичные им субвулканические и прорываются гранитоидами ульбейского комплекса. В целом для этих массивов характерен монотонный фациальный состав без изменения структурных и текстурных особенностей, лишь иногда отмечаются эндоконтактовые агломератовые разности, а также выражена эндоконтактовая зона с пониженным количеством кристаллической фазы. Экзоконтактовые изменения выражены слабо в виде осветления вмещающих вулканитов и иногда слабого ороговикования терригенных пород.

Наиболее крупный массив на междуречье Нялоп и Хейджан прорывает позднемеловые эффузивы и субвулканические образования хольчанского комплекса, контролируется разломами северо-западного простирания. Это асимметричный лакколит, образованный несколькими слившимися лакколитообразными телами с трещинными подводящими каналами северо-западного простирания. Массив сложен зеленовато-серыми и серыми массивными риолитами и риодацитами, незначительно варьирующими по количеству кристаллической фазы, игнимбритоподобными (фьямме-флюидалная текстура с крутой ориентировкой крупных фьямме), с шпировыми крупнопорфировыми обособлениями. Эндоконтактовые разности менее кристаллические с приконтактовой (первые метры) зоной афировых пород. Так, например, в верховье р. Нялоп в эндоконтакте отмечаются серо-зеленые массивные риодациты с редкими (до 10 %) вкрапленниками полевых шпатов неправильной формы, иногда темного кварца, биотита, хлоритизированной роговой обманки. Вглубь массива они переходят в кристаллофировые разности с 20–25 % вкрапленников и с небольшими шпирами почти микрогранодиоритового облика (т. е. с девитрифицированной до микропойкилита основной массой). На правобережье р. Хейджан развиты массивные разности (до 40–50 % кристаллической фазы), иногда с наложенными автотасоматическими полевыми шпатами (до 1,5–2 см), которые в апикальных участках сменяются малопорфировыми. Здесь отмечается небольшое тело комагматичных гранит-порфиров (до гранодиорит-порфиров), находящихся обычно в фазо-фациальных взаимоотношениях с субвулканическими аналогами. В южном эндоконтакте развиты агломератовые разности с брекчиевой текстурой за счет ассимиляции обломков вмещающих и фельзитов и с крупными обломками вмещающих осадочных пород. Экзоконтактовые изменения выражены слабым ороговикованием терригенных пород и перекристаллизацией кварца и осветлением вмещающих вулканических образований. Породы массива прорваны гранодиоритами второй и гранитами четвертой фаз ульбейского комплекса, за пределами рассматриваемой территории они находятся в фазо-

фациальных взаимоотношениях с гранитоидами третьей фазы. Остальные тела имеют сходное строение.

Риолиты, риодациты массивные и с фьямме с порфировой структурой, кристаллофирные с 40–50 % кристаллической фазы в виде вкрапленников и осколков кристаллов, в т. ч. (%): плагиоклаза (№ 28–30) – 10–12, кварца – 15, ортоклаза – 12–15, биотита и иногда диопсида – до 3. Основная масса находится на разных стадиях девитрификации: микрофельзитовая, микропиклитовая, сферолитовая, что подчеркивает текстурные особенности игнимбритоподобных пород, особенно хорошо выраженные в эндоконтактных фациях – до линзовидно-флюидальной и фьямме-флюидальной текстур. Акцессорные: циркон, гранат, ильменит. Плотность – 2,58–2,60 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость – (20–50)·10<sup>-6</sup> СГСМ. Радиологический возраст с учетом данных предшественников (прил. 4) и по сопредельным территориям [2, 31] – 73–90 млн лет.

Комагматичность этих субвулканических образований и гранитоидов третьей фазы подтверждается не только их пространственной сопряженностью и петрологическим сходством [2, 15], но и наблюдавшимися за пределами рассматриваемого района фазо-фациальными взаимоотношениями гранит-гранодиорит-порфиров и субвулканических пород в глубокоэродированных массивах [15, 16].

Граниты умереннощелочные ( $\epsilon\gamma K_2u_4$ ), гранит-порфиры умереннощелочные ( $\epsilon\gamma\lambda K_2u_4$ ), гранодиориты умереннощелочные ( $\epsilon\gamma\delta K_2u_4$ ), риолиты ( $\lambda K_2u_4$ ), пегматиты ( $\rho K_2u_4$ ) четвертой фазы ульбейского комплекса слагают трещинные, сложные пластово-трещинные, субпластовые тела, дайки, контролируемые, главным образом, разломами субмеридионального простирания. Эта группа пород чрезвычайно разнообразна по текстурным и структурным особенностям фаций ультракислого, кислого и умереннокислого состава. На АФС умереннощелочные граниты выделяются светлым фототонем. Особенно хорошо заметны малые тела и дайки.

Наиболее типичные умереннощелочные гранитоиды отмечаются в верховьях р. Иня, где они слагают несколько тел – апофиз Богатырского гранитоидного массива, не выходящего на дневную поверхность (по данным интерпретации аномального магнитного поля). Тела имеют трещинно-пластовую и трещинную форму со сложными субпластовыми апофизами во вмещающие. Пространственное размещение последних определяется зоной субмеридиональных нарушений, а конфигурация – их пересечениями с разломами северо-восточного и северо-западного простирания. Фациальный набор массива весьма разнообразен: от умереннощелочных гранодиоритов до умереннощелочных лейкогранитов, гранит-порфиров и риолитов. Наиболее северное небольшое тело размером (2–3)×5 км представляет собой апикальную часть, сложенную умереннощелочными гранодиоритами, прорывающими верхнепермские и верхнетриасовые терригенные отложения, габбродиориты и диориты раннемелового возраста и переходящими на северо-западе в фацию умереннощелочных среднезернистых гранитов. Вмещающие терригенные породы интенсивно ороговикованы в экзоконтактной зоне шириной до 0,8–1 км. Центральное тело имеет сложную форму с трещинным корнем, ориентированным субмеридионально вдоль долины р. Ини, и трещинно-пластовыми апофизами, вскрывающимися в обоих бортах. В целом это мелко-среднезернистые порфировидные умереннощелочные биотит-роговообманковые граниты, которые в маломощных субпластовых апофизах сменяются мелкозернистыми лейкогранитами, а в апикальной части на правом берегу р. Ини – умереннощелочными меланократовыми гранодиоритами.

Отмечаются весьма характерные для этой группы пород участки, обогащенные гранитизированными ксенолитами вмещающих, количество которых достигает иногда 30–40 % от объема породы. Чаще всего это более-менее округлые четко ограниченные обособления, но иногда они имеют сложную форму с размытыми границами. Ксенолиты сложены меланократовыми породами с игольчатой роговой обманкой, отвечающими по составу умереннощелочным микродиоритам (%): игольчатая зелено-бурая роговая обманка – 15–25, плагиоклаз (андезин) – 55–65, кварц – до 10, ортоклаз – 5–7.

На этих же участках развиты гибридные разности гранитов, являющиеся, вероятно, продуктами контаминации и характеризующиеся изменчивым составом от гранитов до кварцевых диоритов (%): плагиоклаз (зональный олигоклаз-андезин) – 20–75, ортоклаз – 5–40, кварц – 15–40, биотит и роговая обманка – 5–20; акцессорные: магнетит, ильменит, циркон, сфен, апатит, рутил, ортит, ксенотим, андалузит, гранат, пирит.

Умереннощелочные гранит-порфиры формируют небольшие (до (0,2–1)×2 км) тела и дайки, сопровождающие массивы. Это крупно-редкопорфировые породы, иногда с фациальными переходами к умереннощелочным мелкозернистым гранитам, прорывающие умереннощелочные граниты основного тела. Риолиты формируют трещинное тело и серии даек, сопровождающих массив умереннощелочных гранитов. Умереннощелочные граниты здесь прорывают и ороговиковывают верхнепермские терригенные образования и граниты третьей фазы ульбейского ком-

плекса, по которым в экзоконтактовой зоне развивается наложенный калиевый полевой шпат. В экзоконтактовых зонах (главным образом, гранит-порфиров) отмечаются кварцевые и кварц-хлоритовые жилы, с которыми связано оловянное и серебряное оруденение, а также минерализованные пропилиты оловянного месторождения Богатырь.

Другие массивы умереннощелочных гранитоидов на рассматриваемой территории имеют более простое строение из-за небольших размеров. На левобережье р. Нялоп (в верховьях) умереннощелочные граниты и гранит-порфиры прорывают гранодиориты второй фазы ульбейского комплекса. На правобережье р. Нялоп (в нижнем течении), где они прорывают субвулканические риолиты третьей фазы ульбейского комплекса, в экзо- и эндоконтактовой зоне отмечаются кварцевые жилы. В междуречьях Нялоп и Индус, Индус и Иня трещинные тела умереннощелочных гранитов прорывают массивы (соответственно Верхняялопский и Усть-Хейджанский) гранитов второй фазы ульбейского комплекса.

В экзоконтактовых зонах (шириной первые километры) умереннощелочных гранитоидов по вмещающим терригенным породам развиты кварц-биотит-кордиеритовые рогики и биотитизированные породы, а по вулканическим образованиям – окварцевание и биотитизация. Иногда отмечаются пропилиты. В экзоконтактовых зонах по гранодиоритам второй фазы (Нялопский массив) развивается гранитизация, выражающаяся в появлении наложенного ортоклаза. В эндоконтакте здесь отмечаются участки ассимиляции, где умереннощелочные граниты обогащены хлоритизированной роговой обманкой. Далее – узкая, почти мономинеральная ортоклазовая оторочка, сменяющаяся собственно умереннощелочными мелкозернистыми лейкогранитами.

Малоглубинные тела четвертой фазы сложены, как правило, умереннощелочными гранит-порфирами, реже – риолитами. Эти породы находятся с умереннощелочными гранитами в сложных взаимоотношениях: иногда они образуют более ранние по отношению к гранитам тела, а иногда – более поздние инъекции, соответствующие инъекциям остаточного расплава кристаллизующихся интрузий.

Граниты массивные равномернозернистые, среднезернистые и порфировидные мелко-среднезернистые, участками крупнозернистые, участками с микропегматитовой структурой. Состав (%): ортоклаз – 50–60, кварц – 25–30, олигоклаз (№ 23–24) – 5–15, биотит и роговая обманка – 5–7; аксессуарные: монацит, циркон, цитролит, апатит, пирит, флюорит, магнетит.

Гранит-порфиры массивные с средне- и крупнопорфировой структурой, с вкрапленниками ортоклаза, олигоклаза, кварца, роговой обманки в мелкозернистой гранитной кварц-ортоклазовой основной массе. Состав (%): ортоклаз – 50, кварц – 25–30, олигоклаз – 15, роговая обманка – 3–5, сфен, циркон, ортит.

Гранодиориты мелко-среднезернистые порфировидные. Состав (%): ортоклаз – 30, плагиоклаз (№ 30–35) – 30, кварц – 15, обыкновенная роговая обманка – 20, биотит – 5.

Риолиты белые фарфоровидные массивные порфировые, от гранит-порфиров отличаются лишь характером основной массы – микрофельзитовой или вторично фельзитовой с вкрапленниками кварца и ортоклаза. Отмечается характерная «пятнистая» окраска за счет неравномерной, участками хлоритизации базиса.

По петрохимическим особенностям умереннощелочные гранитоиды относятся к прерывистой завершенной калиевой серии с потенциальной рудоносностью на олово, вольфрам, молибден. По минералогическим особенностям умереннощелочные граниты относятся к монацит-турмалин-флюоритовому типу. Они в основном характеризуются содержаниями элементов-примесей ниже кларковых, за исключением геохимической специализации на олово и молибден. Плотность гранитов – 2,50–2,55 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость – (40–200)·10<sup>-6</sup> СГСМ. С умереннощелочными гранитами пространственно и генетически связано оловянное оруденение (малое месторождение Богатырь и ряд пунктов рудной минерализации), а также молибденовая минерализация. Например, рудные тела месторождения Богатырь приурочены к надинтрузивной зоне массива умереннощелочных гранитоидов и располагаются в непосредственной близости от апофиза крупнопорфировых гранит-порфиров. В нижнем течении р. Нялоп пункт рудной минерализации молибдена приурочен к интенсивно окварцованным порфировым риолитам, ожелезненным по массе и по трещинам с вкрапленной сульфидной минерализацией (пирит, халькопирит, молибденит, ковеллин, борнит) в эндоконтакте небольшого тела умереннощелочных гранитов.

В составе ульбейского комплекса по химизму выделяются умереннощелочные диориты, кварцевые монцодиориты, монцонитоидные гранодиориты и граниты, стандартные граниты, гранодиориты, умереннощелочные граниты, лейкограниты. Для позднемеловых интрузивных пород характерна повышенная щелочность (калиевая специфика), коэффициент титанистости пород от фазы к фазе уменьшается, затем незначительно возрастает. Характерны повышенные содержания литофильных элементов-примесей и газовых компонентов.

В целом гранитоиды комплекса (входящие в состав позднемеловой вулканоплутонической ассоциации) разделяются на фазы не только по последовательности формирования, но и по петрохимическим особенностям. Породы первой и второй фаз (монцонит-гранодиорит-гранитная группа) относятся к щелочноземельным с калиевой спецификой (с калинатовым отношением – 1,3–1,9), с преобладанием калиевого полевого шпата и постоянным присутствием его в средних породах. Коэффициент окисленности железа – 0,2, степень глиноземистости варьирует от 3 в породах среднего состава до 5–6 – в гранитоидах. По ряду петрологических характеристик они иногда объединяются в ассоциацию с образованиями хольчанского вулканического комплекса [21]. Гранитоиды третьей фазы (гранитная группа) вместе с комагматичными субвулканическими образованиями относятся к щелочноземельным с отношением щелочей – около 1, коэффициентом окисленности железа – 0,01–0,3, степенью глиноземистости – 5–6. Характерно равное содержание калиевого полевого шпата и плагиоклаза как в гранитах, так и по пересчетам составов субвулканических пород на нормативный минеральный состав. К четвертой фазе (лейкогранитная группа) относятся породы умереннощелочного ряда с калиевой спецификой, с отношением щелочей – 1,18, с резким преобладанием калиевого полевого шпата над плагиоклазом. Коэффициент окисленности железа в умереннощелочных гранитоидах – 0,3–0,65, степень глиноземистости – 7–8. Породы ульбейского комплекса прорывают домеловые терригенные, меловые эффузивные и субвулканические образования и прорываются дайками базальтоидов позднемелового мыгдыкитского комплекса, что дает основания считать их позднемеловыми.

**Куйдусунский комплекс гранодиорит-гранитовый.** Граносиениты, кварцевые сиениты, щелочные лейкограниты ( $\gamma\zeta K_2k_3$ ), трахидациты ( $\tau\zeta K_2k_3$ ) *третьей фазы* слагают центральный массив Ялакахчанской купольной структуры, положение которого контролируется субмеридиональной зоной разломов. Массив имеет трещинную форму с субпластовыми апофизами, ориентирован вдоль разлома северо-западного простирания. Он сложен плутоническими разностями пород третьей фазы комплекса. Пород *первой и второй фаз* куйдусунского комплекса на рассматриваемой территории не отмечается. Субвулканические трахидациты слагают небольшие трещинные тела в обрамлении массива и относятся к раннему этапу его формирования, а дайки трахидацитов были образованы на заключительном этапе.

Граносиениты серые, розовато-серые гипидиоморфнозернистые. Состав (%): микроклипертит (с фестончатыми пертитами альбита) – 50–55, кварц – 20, плагиоклаз (олигоклаз и олигоклаз-альбит) – 12–15, обыкновенная роговая обманка светло-зеленая – 12–15, биотит – 1–2; акцессорные: ильменит, апатит, циркон, магнетит.

Кварцевые сиениты отличаются меньшим содержанием кварца (10–15 %) и большим – ортоклаза – 60–65 %.

Щелочные лейкограниты светлые, зеленовато-серые массивные гипидиоморфнозернистые, имеют состав (%): ортоклаз-пертит (с вросками пертита неправильной формы) – 40–55, кварц – 25–40, плагиоклаз (альбит и олигоклаз-альбит) – 8–10, эгирин – 2–10, рибекит – 3–10; акцессорные: циркон, пирит, апатит.

Трахидациты – серо-коричневатые массивные порфиновые породы с вкрапленниками (до 30 % объема породы) ортоклаза размером до 3×4 мм и хлоритизированными роговой обманкой и биотитом. Основная масса пилотакситовая, трахитовая, ортофирровая. Акцессорные: апатит, магнетит, циркон.

По петрохимическим особенностям эти породы резко отличаются от гранитоидов ульбейского повышенным содержанием окиси натрия, кальция и железа и пониженным – глинозема и часто выделяются в самостоятельный ялакахчанский комплекс [28, 31]. В диаграмме Кутюлина В. А. они попадают в поле производных базальтовой магмы, что, вероятно, может быть одной из причин наличия положительной аномалии поля силы тяжести. По геохимической специфике эти породы отличаются пониженными по отношению к кларковым содержаниями лития, кобальта, вольфрама, магния, стронция, титана, повышенными – бериллия, ванадия, циркония, ниобия, итербия [31]. По ряду признаков эти породы сопоставляются с гранитоидами А-типа. С Ялакахчанским массивом пространственно связаны шлиховые пробы с колумбитом и танталитом. С интрузивными образованиями Ялакахчанского массива связано урановое оруденение уран-молибденовой формации.

В эндоконтакте массива отмечаются контаминированные разности среднего состава. Породы Ялакахчанского массива прорывают домеловые терригенные, ранне- и позднемеловые эффузивные и субвулканические образования и в свою очередь прорываются дайками базальтоидов мыгдыкитского комплекса, что дает основание считать их позднемеловыми.

**Субвулканические образования мыгдыкитского андезит-базальтового вулканического комплекса.** Базальты, долериты ( $\beta K_2mg$ ), андезибазальты ( $\alpha\beta K_2mg$ ) слагают дайки, положение которых контролируется разломами субмеридионального и северо-восточного простирания,

причем большая часть даек локализована в зонах субпараллельных северо-восточных разломов, где они пространственно совпадают с положительной аномалией магнитного поля, выявленной при наземной детализации, и в пределах субмеридиональной Нилгысыгской поперечной зоны. Дайки протяженные (до 4 км) с вариациями наклона по простиранию. Иногда в пределах даже маломощной дайки приконтактовая часть сложена плотными массивными афанитовыми разностями, а центральная – порфиоровыми, но чаще породы даек совершенно монотонны по структуре. Контакты четкие, иногда без выраженных эндоконтактовых изменений, а иногда (нижнее течение р. Тас, устье р. Хейджан) вмещающие интенсивно хлоритизированы в зоне до 1 м: хлоритизирован плагиоклаз, а по массе – волосовидные просечки черного хлорита. По трещинам этих пород часто развиваются примазки и прожилки кальцита и хлорит-кальцитовые жилы.

Базальты, долериты, андезибазальты кайнотипные афировые, иногда мелкопорфиоровые, массивные с вкрапленниками плагиоклаза, иногда – моноклинного пироксена. Долериты имеют долеритовую, реже офитовую структуру основной массы, базальты и андезибазальты – микролитовую или пилотакситовую. Долериты сложены плагиоклазом (лабрадор-битовнит) – 60 % и авгитом – 30–35 % в основной массе, состоящей из стекла и микропегматита. Плотность пород – 2,70–2,85 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость –  $(100–15\,000) \cdot 10^{-6}$  СГСМ. Породы комплекса характеризуются наиболее высокими среди интрузивных образований района содержаниями глинозема, воды, фосфора, по сравнению с раннемеловыми образованиями того же состава они характеризуются повышенной щелочностью, меньшими содержаниями кальция и магния.

Относительный возраст субвулканических пород мыгдыкитского комплекса определяется на основании их рвущих взаимоотношений со всеми магматическими образованиями района и по аналогии со сопредельными территориями (Р-55-XXVII), где они рассматриваются как корневая система покровов мыгдыкитской свиты [12]. При этом возраст мыгдыкитского комплекса рассматривается как позднемеловой (легенда Неро-Бахапчинской серии).

## МЕТАМОРФИЗМ

Контактово- и гидротермально измененные породы в рассматриваемом районе не образуют значительный полей в отличие от сопредельных с запада территорий [21].

Контактовые роговики образуют поля и зоны, связанные с многочисленными интрузивными телами. Наиболее четко этот процесс проявлен в связи с гипабиссальными интрузиями: параметры полей и зоны окварцованных пород обусловлены глубиной становления, формой и характером контактов тел, вещественным составом исходных пород и пород интрузии и достигают 1–2 км в терригенных и до 0,5–0,8 км в вулканических образованиях. В связи с близповерхностными и некоторыми субвулканическими (образованные игнимбритоподобными и порфиоровыми риолитами третьей фазы ульбейского комплекса) телами зоны роговиков до 100 м, в основном, по терригенным породам. Наиболее типичны кварцевые роговики с перекристаллизацией кварца до образования роговиковых торцовых структур. Обычно в интрузиями второй и третьей фаз развиты кварц-полевошпат-биотитовые, кварц-биотитовые роговики и биотитизированные породы, а в связи с умереннощелочными гранитами калишпатизированные разности. Ороговикование вулканогенных образований обычно выражается в перекристаллизации базиса и новообразовании биотита, серицита, эпидота, кварца, гематита.

Гидротермально-метасоматические образования представлены на рассматриваемой территории вторично окварцованными, березитизированными, пропилитизированными породами. Вторично окварцованные породы отмечаются в основном в кислых субвулканических образованиях и в связи с умереннощелочными гранитами. Гидротермальные изменения при этом выражаются в новообразовании кварца, серицита, гидрослюд. Широко развиты эти образования в пределах Ялакахчанской структуры, где изменениям подвергаются субвулканические риодациты хольчанского комплекса.

Поля пропилитов отмечаются на правом берегу р. Эмтыкчан и на левом берегу р. Иня (на месторождении Богатырь). Пропилитизация, а также часто сопряженные с ней в пространстве и, вероятно, во времени наложенные на нее окolorудные окварцевание, сульфидизация, хлоритизация проявлялись на стадии кислотного выщелачивания после становления плутонических тел. По терригенным образованиям в связи с гранодиоритами второй фазы развивается интенсивная хлоритизация и карбонатизация, кварц-карбонатные прожилки. В пределах рудных зон месторождения Богатырь в терригенных породах в связи с умереннощелочными гранитоидами отмечаются хлорит-кварцевые, кварц-альбитовые, кварц-хлоритовые, хлоритовые изменения, эпидотизация, пиритизация (среднетемпературная эпидот-хлорит-альбитовая фация – по Коржинскому Д. С.).

Березитизированные породы отмечаются на севере территории в приконтактной и надинтрузивной зонах Нялопского массива гранодиоритов первой фазы. Березитизация здесь выражается в кварц-серицитовых изменениях кристаллофировых риодацитов ульбейского комплекса. В отдельных пробах из измененных пород отмечаются повышенные содержания меди, серебра, молибдена, свинца, цинка.

---

## ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория относится к области с консолидированным фундаментом, принадлежность которого к Охотскому срединному массиву Верхояно-Колымской складчатой области установлена давно. Некоторыми исследователями Охотский массив включался в состав Восточно-Сибирского сиалического мегаблока [10]. На Госгеолкарте масштаба 1 : 1 000 000 – Оймякон [11] Охотский массив рассматривается как микроконтинент, граница которого проходит к северо-востоку от описываемого района по системе нарушений того же простирания, что и Тауй-Бургалинский разлом.

Рассматриваемый район находится в пределах перивулканической и внешней зон ОЧВП [14] альб-поздне меловой активной континентальной окраины, причем структуры внешней зоны отмечаются на юге листа Р-55-XXXII, где они являются частью Челомджинского вулканического поля, и на севере листа Р-55-XXVI – в составе Куйдусунского вулканического поля, что обусловлено специфическим положением последнего, расположенного в области расширения магматического ареала ОЧВП в месте пересечения его поперечной Нют-Ульбейской зоной [1]. Перивулканическая зона при этом образует один из дуговых участков, обрамляющих ОЧВП [14], причем в пределах рассматриваемой территории ее структуры наложены на структуры чехла Охотского микроконтинента. Долгоживущие разломы разграничивают тектонические зоны, различающиеся по глубине и степени раздробленности фундамента и в какой-то мере по составу магматических образований.

Выделяется *Иня-Челомджинская зона* развития меловых и домеловых структур, на северо-запад которой заходит край Куйдусунского вулканического поля ОЧВП с частью Верхнеялопской отрицательной структуры его обрамления. На большей части Иня-Челомджинской зоны перивулканические структуры ОЧВП образованы интрузивными массивами: Нялопским, Богатырским, Усть-Хейджанским, Нижнетасским и более мелкими.

На северо-востоке территории выделяется отделенная Тауй-Бургалинским разломом *Кулу-Хейджанская зона* развития меловых и домеловых структур, сформированных на относительно опущенном фундаменте [28]. В Кулу-Хейджанской зоне на рассматриваемой территории верхнепермские отложения смяты в складки северо-восточного простирания и несогласно перекрываются триасовыми отложениями. В пределах Кулу-Хейджанской зоны кроме части Богатырского массива уже не отмечается такого объема магматических образований, связанных с формированием ОЧВП, хотя по данным авторов они присутствуют [20, 23].

Вдоль западной границы района протягивается ограниченная субмеридиональным Инским разломом *Нилгысыгская зона* – одна из составляющих Нют-Ульбейской поперечной структуры ОЧВП, обладающей специфическими чертами эволюции магматизма [1, 28].

В полях локальных аномалий гравитационного поля район располагается на северо-восточном краю Инского гравитационного максимума, вероятно, отражающего небольшую глубину залегания кристаллического фундамента в западной части территории, тогда как центральная ее часть характеризуется отрицательными магнитными аномалиями малой интенсивности и близкими к нулевым значениями гравитационного поля [21]. Остаточные гравитационные аномалии, вероятно, определяют гравитирующие массы, связанные с петрографической неоднородностью: с положением близповерхностных очагов гранитной магмы на востоке (Богатырский массив) и юго-востоке (Нижнетасский массив) территории и с основными расплавами, оказывающими влияние вдоль разломов субмеридиональной (Инская) и северо-восточной ориентировки, где отмечается локализация даек основного состава.

Выделяются два структурных этажа: нижний позднепалеозойско–раннемезозойский, представленный отложениями пассивной континентальной окраины, и верхний позднепалеозойский с магматогенными структурами активной континентальной окраины, а также магматогенными структурами, сформированными интрузиями, вероятно, рифтогенного генезиса.

## НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Он сложен терригенно-осадочными отложениями общей мощностью до 4,5 км. Их образование происходило в морских условиях континентального склона при слабопроявленной эффузивной деятельности. Пликативные структуры сформировались на рубеже юрского и мелового периода, о чем свидетельствует резко несогласное налегание нижнемеловых образований на дислоцированные отложения юры (P-55-XXI, XXVII) и палеозоя. Характерна брахиформная складчатость, для которой свойственны интенсивные дислокации на крыльях, где наклон пластов измеряется 50–60°, иногда до 80° и нередко крупные амплитудные смещения по разрывным нарушениям. В ядрах складок залегание пластов обычно не превышает 20° и разрывные дислокации незначительны.

Наиболее крупная *Хетанджинская брахисинклиналь* шириной до 20 км расположена в верхнем течении р. Иня на северо-востоке площади. Это сложнопостроенная складка коробчатого типа общего юго-западного простирания, осложненная разрывами и складками второго порядка, сложена в ядре триасовыми отложениями, борта – породами кулинской и нерюченской свит верхней перми. Углы падения северо-западного крыла – 50–60°, юго-восточного – более пологие и не превышают 20–30°. Ось структуры в пределах района прослежена на протяжении 40 км; воздымание шарнира ступенчатое и контролируется разрывными нарушениями Тауй-Бургалинской зоны разломов глубинного заложения.

Сочленение Хетанджинской синклинальной структуры с Нялоп-Инской брахиантиклиналью сорвано крупным разломом субширотного простирания, амплитуда перемещения на отдельных участках которого достигает 1,5 км. Центральную часть района занимает асимметричная *Нялоп-Инская брахиантиклиналь* купольного типа. Она протягивается от верхнего течения р. Нялоп в юго-восточном направлении на 45–50 км до приустьевых частей левых притоков р. Иня – рек Тас и Калнитан, при ширине в 30–35 км (по выходам пород атканской свиты). Юго-западное крыло, образованное породами атканской и нерючинской свит, более пологое с углами наклона пород в 10–15°, за исключением приустьевой части р. Нялоп, где породы атканской свиты смяты в серию меридиональных гребневидных складок с углами наклона крыльев до 70°. Северо-восточное крыло, сложенное породами хурэнской и атканской свит, более крутое (до 35–40°), осложнено мелкой флексурной складчатостью и разбито многочисленными разломами северо-западного, северо-восточного и меридионального простираний. Свод Нялоп-Инской брахиантиклинали выполнен породами наиболее древней бургалинской свиты и прорван гранитоидами вскрывающихся Нялопского и Усть-Хейджанского массивов.

С юго-востока к Нялоп-Инской брахиантиклинали примыкает *Нижнетаская антиклиналь*, по своей форме приближающаяся к симметричным складкам линейного типа, основная часть ее расположена на смежной территории (P-55-XXVII). В данном районе у восточной границы площади листа вскрыто ее западное крыло, сложенное породами хурэнской свиты с углами падения до 30°. В ядре складки залегают отложения бургалинской свиты, протянувшиеся в меридиональном направлении (в основном за границей территории) более чем на 45 км.

Их разделяет довольно узкое (шириной до 10 км) окончание протяженной в север-северо-восточном направлении *Левостанской синклинали*, имеющей основное свое развитие на соседней с юга площади. Крылья структуры выполнены породами атканской и нерючинской свит с углами наклона в 30–40°. Ядро сложено породами кулинской свиты с пологими (до 10°) залеганиями пластов. Ось складки разбита в зоне меридиональных разломов, смещена к востоку и пунктирно следует от южной границы района до приустьевой части р. Тас на 20–25 км.

## ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Он сформирован меловыми образованиями в перивулканической зоне Охотского отрезка ОЧВП, в его поперечной Нют-Ульбейской структуре [1, 98]. Большая часть меловых структур Иня-Челомджинской зоны образованы внедрением гранодиорит-монцитонитовых интрузий первой и второй фаз ульбейского комплекса (Нялопский, Усть-Хейджанский, Нижнетаский массивы и их апофизы). В меньшей части эти структуры созданы внедрением гранитов третьей и умереннощелочных гранитоидов четвертой фаз (Верхняялопская и Верхнечеломджинская структуры). В целом в пределах Иня-Челомджинской зоны магматическая зональность ориентирована в северо-западном направлении. При этом меловые магматические образования принимают участие в строении не только верхнего, но и нижнего структурных этажей.

*Верхнечеломджинская структура* первого порядка, только северный край которой выходит на эту территорию, представляет собой очаговую структуру, сформированную интрузивными образованиями разной глубинности трех фаз ульбейского комплекса. Но здесь вскрывается

асимметричный лакколит третьей фазы, окаймляющий ее северную часть. Пространственное размещение структуры контролируется зоной субмеридиональных разломов. Ей соответствует локальная отрицательная аномалия гравитационного поля. На МАКС Верхнечеломджинская структура четко дешифрируется по системе концентрических дуговых и радиальных разломов.

*Верхненялопская отрицательная структура*, располагающаяся на площади листов Р-55-XX, XXVI, сформирована позднемеловыми магматическими образованиями: в центре эффузивные покровы хольчанской свиты, на периферии – массив кристаллофировых риолитов, состоящий из нескольких лакколитоподобных тел. В целом морфология структуры определяется разломами субмеридионального и северо-западного простирания, которые контролируют положение интрузивных массивов, завершающих формирование структуры: в северной части – ориентированного в северо-западном направлении Нялопского гранодиоритового, и приуроченных к близмеридиональной зоне тел умереннощелочных гранитов (малых тел и даек). На МАКС дешифрируются отдельные дуговые ограничения Верхнечеломджинской структуры, а в гравитационном поле ей соответствует незначительная положительная аномалия, вероятно, обусловленная присутствием в качестве гравитирующей массы диорит-монцонитовой составляющей Нялопского массива.

*Ялакахчанская купольная структура* расположена на территории листов Р-55-XXV, XXVI и контролируется близмеридиональным Инским разломом. Она сформирована вулканогенными покровами позднемеловой нараулийской и хольчанской свит, телами комагматических и субвулканических пород и массивом позднемеловых граносиенитов. Вулканические образования отмечаются по периферии структуры, концентрическое положение и конфигурация субвулканических тел определяются ограничивающими ее дуговыми разломами. В центральной части структуры вскрываются домеловые терригенные породы и Ялакахчанский массив граносиенитов. Дайки позднемеловых пород основного состава контролируются разломами меридионального и северо-восточного простирания. На МАКС четко дешифрируются дуговые разломы, ограничивающие Ялакахчанскую структуру. В гравитационном поле ей соответствует интенсивный локальный максимум, что, возможно, связано с формированием этой структуры на неглубокозалегающем негранитизированном кристаллическом фундаменте [21]. Полоса интенсивных положительных аномалий магнитного поля, в северной части которой расположена эта структура, обусловлена развитием вулканических и субвулканических образований среднеосновного состава (позднемеловых и раннепалеогеновых), несомненно связанных с глубинным источником.

Наиболее молодые интрузии на этой территории представлены граносиенитами и щелочными лейкогранитами куйдусунского и дайками основного состава мыгдыкитского позднемеловых комплексов, локализованными, в первую очередь, в Нилгысыгской зоне, приуроченной к восточному ограничению молодого рифта с повышенным мантийно-коровым тепломассопереносом [28]. Дайки мыгдыкитских базальтоидов сконцентрированы также вдоль зон северо-восточного направления, возможно, представляющих собой слабо развитые рифтогенные структуры.

## РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения развивались по трем главным направлениям: северо-восточному, северо-западному и субмеридиональному. Значимость и морфология их различны. По значимости выделяются главные разломы, разделяющие тектонические зоны, и прочие, а среди которых – выделяющиеся на основе полного комплекса МАКС (в том числе и гравиметрических данных) и выделяющиеся по МАКС и аэромагнитным данным. Морфокинематические характеристики разломов, в большинстве случаев, не установлены (за исключением надвигов), но они относятся предположительно, главным образом, к сбросам.

Главные разломы на рассматриваемой территории представлены Инским, являющимся одним из составляющих Нют-Ульбейской системы, и Тауй-Бургалинским. Эти разломы глубинного заложения имеют сложное строение, их морфокинематические данные варьируют по простиранию.

*Тауй-Бургалинский разлом* прослеживается на северо-востоке района по долине р. Хейджан. Он выражен аномалией силы тяжести типа «гравитационная ступень». Представляет собой систему хорошо дешифрирующихся субпараллельных нарушений сбросово-сдвигового характера (вдоль которых в частности сформирована долина р. Хейджан), сопровождающихся оперяющимися разрывами, участками усиленной трещиноватости, трещинными интрузивными телами. Осадочные толщи в зоне разлома интенсивно раздроблены, а структурный план их нарушен. В

целом Тауй-Бургалинский разлом входит в одноименную региональную систему, прослеживающуюся к юго-востоку Охотского побережья.

*Инский разлом* представляет собой восточное ограничение Нют-Ульбейской структуры, поперечной к простиранию ОЧВП (частью которой является Нилгысыгская зона). Прослеживается он на территории листа по долине р. Хетас, где представляет собой зону катаклаза шириной до 200 м, а к югу, вдоль составляющих его нарушений, сформирована долина р. Ини. В магнитном поле он фиксирует ограничение интенсивной положительной аномалии, в гравитационном поле в пределах рассматриваемой территории не выделяется. Хорошо дешифрируется на АФС и КС, имеет характер сброса с амплитудой до 500 м [29]. Этот разлом играет магмоконтролирующую роль и в значительной степени определяет положение Ялакахчанской и Верхнеялопской магматогенных структур. Он сопровождается мелкими субпараллельными крутопадающими разрывными нарушениями, дайками, трещинными телами.

Среди прочих разломов выделяется система субпараллельных субмеридиональных разломов на востоке района, контролирующая размещение Богатырского полифазного массива, Нижнетасского и сопровождающих его тел и Верхнечеломджинской очаговой структуры, а также две системы параллельных разломов северо-восточного простирания, контролирующая размещение даек позднемеловых базальтоидов мыгдыкитского комплекса. Южная из двух последних частично определяет также конфигурацию и состав фаций Нижнетасского массива, где по данным наземной магнитной съемки выявлена интенсивная положительная аномалия магнитного поля северо-восточного простирания, совпадающая с системой даек средне-основного состава, что указывает на глубину ее заложения (как и наличие меланократовых шпиров и диоритовой фации гранитоидного массива).

*Сбросы* – вероятно, наиболее распространенный морфокинематический тип разломов на рассматриваемой территории. Разломы определенно относящиеся к этому типу хорошо видны на АФС и КС, выражены узкими (первые метры) зонами дробления, к которым приурочены гидротермальные изменения. В результате наземных геофизических наблюдений и по данным предшественников для нескольких разломов-сбросов амплитуда перемещения блоков – до 300 м, плоскость сместителя крутонаклонная (65–85°) [29].

Локальные крутые *надвиги* северо-восточного простирания (наклоненные на юго-восток) на левобережье р. Ини составляют единую систему со сбросами, образуя фрагмент протяженной зоны. Плоскости сместителя наклонены на юго-восток. Вдоль плоскостей отмечается зона усиленной трещиноватости.

*Кольцевые и дуговые разломы*, как правило, ограничивают магматогенные структуры, возникшие в результате развития близповерхностных магматических очагов. Хорошо дешифрируются ограничения структур, выполненных стратифицированными вулканическими образованиями, либо залеченные субвулканическими телами (Ялакахчанская структура). Для глубоководных структур дешифрируемость хуже из-за вскрытых эрозией интрузивных тел, конфигурация которых обусловлена не дуговыми, а радиальными разломами (Верхнеялопская структура). В большинстве случаев кольцевые и дуговые ограничения магматогенных структур дешифрируются на КС разных масштабов и хорошо выражаются в рельефе, но не подтверждаются непосредственными геологическими наблюдениями. Это связано как с выполнением их интрузивными телами, так иногда и с эпитрофным их характером. Кроме того, их исследование затруднено развитием по ним гидросети высоких порядков.

Сочетание разрывных нарушений разных направлений обусловило возникновение в местах их пересечения участков высокой проницаемости, с которыми связана возможность проявления длительной эндогенной активности с формированием магматических образований разнообразных по возрасту, составу и морфологии тел и локализацией гидротермально измененных пород и рудной минерализации.

Характер глубинного строения территории определяется наращиванием континентальной коры над зоной субдукции и многократными проявлениями процессов анатексиса континентальной коры, ведущих к образованию разуплотненных участков корового вещества. Линейная зона запад-северо-западного простирания, прилегающая к Тауй-Бургалинскому разлому, характеризуется интенсивным разуплотнением (гранитизацией) фундамента – это часть Сунтарской зоны разуплотнения [21].

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития рассматриваемой территории достоверно устанавливается лишь с позднепермского времени. Однако для региона в целом известно, что фундамент Охотского микроконтинента образован архейскими метаморфическими комплексами, которые в описываемом районе перекрыты деформированным чехлом карбонатно-терригенных отложений, изменчивость которых по латерали и вертикали говорит о непостоянстве режима осадконакопления, хотя в целом это режим микроконтинента. В архейское-раннепротерозойское время, очевидно, заложилась долгоживущие разломы северо-восточного и субмеридионального простирания [21].

На рассматриваемой территории наиболее древними на поверхности являются верхнепермские образования. Мощная терригенная толща формировалась предположительно в условиях пассивной континентальной окраины. Условия осадконакопления монотонных тонкозернистых разностей бургалинской свиты, вероятно, отвечали условиям внешней части шельфовых морей, были достаточно спокойными в нормально соленом бассейне, о чем говорят часто встречающиеся остатки фауны и неяснослоистые текстуры пород, обусловленные интенсивной переработкой осадка роющими придонными организмами. Далее характер осадконакопления существенно меняется, происходит кратковременное углубление бассейна: накопление чередующихся слоев песчаников, алевролитов, аргиллитов хурэнской свиты (с четкими пластовыми границами) и почти полное исчезновение фаунистических остатков. Можно предположить в это время вулканическую деятельность в области сноса: в осадках присутствует примесь пеплового и туфового материала. К концу накопления отложений хурэнской свиты уровень морского бассейна понизился, на что указывает присутствие углефицированной древесины, остатков фауны, увеличение количества грубообломочного материала (нередко вулканомиктовой природы).

Крупный рубеж в истории осадконакопления отвечает началу образования диамиктовых слоев атканской свиты. Первоначально многие геологи придерживались теории о вулканической природе образования подобных отложений, впоследствии возобладали теория о повсеместном значительном похолодании климата, понижении уровня Мирового океана и, как следствие этого, образование мощных толщ ледово-морских осадков [5]. Однако, в последнее время исследования палеотемпературных данных, говорящих об относительно высоких (от +13 до +20 °C) температурах морского бассейна того времени, крайняя невыдержанность осадков и относительно однообразный состав включений в диамиктитах, являются основными доводами против ледово-морского генезиса этих пород [4, 18]. Поэтому наиболее вероятно подводно-оползневое перемещение материала (возможно, вулканогенно-осадочного) из области сноса в депрессионные части бассейна подводными оползнями, селевидными пастообразными потоками повышенной плотности. В литературе [4] образование таких потоков связывается с эпохой глобального понижения уровня Мирового океана. Осадконакопление происходило в относительно глубоководных условиях, на что указывает практическое исчезновение остатков фауны и мощные слои диамиктитов, имеющих высокую скорость седиментации. Большая часть отложений нерючинской свиты формировалась в условиях континентального склона в бассейне с нормальной соленостью (многочисленные следы придонных организмов). В начале и в конце периода накопления осадков свиты происходило некоторое понижение уровня бассейна – появляются песчаники и гравелиты. Образование отложений кулинской свиты происходило в прибрежно-морских условиях шельфовой зоны, на что указывают следующие признаки: грубозернистый состав отложений, прослой гравелитов и конгломератов с хорошо окатанной галькой, остатки растительного детрита и обломки углефицированной древесины, ракушняковые банки с мелководной фауной пелеципод. В области сноса в это время проявился кислый и средний вулканизм, обусловивший присутствие туфовой примеси в породах кулинской свиты.

В конце позднего палеозоя в регионе можно предполагать незначительные проявления вулканической активности (за пределами рассматриваемой территории, в западном обрамлении

выступа докембрийских пород), выразившееся в образовании покровов спилитов и порфириров в ранней перми (кухтуйская свита) и порфировых лав кислого и среднего состава в поздней перми (нюлкалинская свита). Не исключено, что подобные излияния имели место и на восточном фланге поперечной зоны: вдоль западных границ рассматриваемой территории, где соответствующие породы были впоследствии эродированы и переотложены. Эта вулканическая активность, вероятно, и обусловила присутствие вулканогенного материала в ниже- и верхнепермских отложениях региона [11] и, в том числе, в верхнепермских отложениях рассматриваемой территории.

В ранне- и среднетриасовое время область испытывала относительное поднятие, сопровождающееся активным размывом и сносом обломочного материала на северо-восток, за пределы рассматриваемой территории. Верхнетриасовые отложения челомджинской свиты сформировались в норийско-рэтское время в условиях мелководного теплого моря с нормальной соленостью – отмечаются многочисленные скопления фаунистических остатков, иногда образующие ракушняковые банки. В дальнейшем область испытывала относительное поднятие и, вероятно, размыв, о чем свидетельствует полное отсутствие юрских отложений.

В поздненеокомовое и аптское время имели место крупные деформации палеозойских и мезозойских отложений, вызванные столкновением Уяндино-Ясачненской островной системы с пассивной окраиной Сибирского континента [11].

Меловые образования на рассматриваемой территории связаны с формированием ОЧВП, представляющего собой вулканический пояс активной континентальной окраины (АКО). Большая часть территории находится в его перивулканической зоне.

На раннем этапе формирования пояса, очевидно, во время заложения зоны субдукции, происходило образование континентальной предвулканогенной угленосной молассы (баранджинская толща) в локальном прогибе (большая часть которого находится на смежной территории Р-55-XXVII, XXXIII) и вулканических образований среднего состава (нараулийская свита) – продуктов дифференциации мафических магм. На втором (основном) этапе субдукционного развития режимы локального сжатия и растяжения сменяли друг друга, причем смена происходила как во времени, так и по латерали с учетом локально проявленных коллизионных процессов. Это обусловило различное проявление магматизма и во времени и на разном удалении от сейсмофокальной зоны. На этом фоне образование локальных поперечных поднятий происходило в условиях относительного сжатия, как реакции на раздвигание в унаследованной подзоне внутренней зоны ОЧВП [14].

Этим объясняется широкое развитие в регионе в пределах поперечного магматогенного Нют-Ульбейского поднятия (восточным ограничением которого является субмеридиональная зона Инского разлома) и вблизи него интрузий субдукционных гранитоидов, являющихся продуктами локального анатексиса на глубоководном уровне (Нялопский массив). Сжатие предопределило особенности морфологии крупных линейных гранитоидных массивов и чрезвычайно локальное развитие игнимбритовых полей. Однако, на участках, приуроченных к разломам, развивающимся в условиях частичного растяжения при наличии сколовых зон, проникающих в подкоровую область, имело место резкое увеличение флюида в расплаве и подпитка коровых магм глубинными флюидами, что характерно для гранитоидов I-типа, к которым относятся породы второй фазы ульбейского комплекса. В перивулканической зоне в условиях относительно ослабленных тектонических движений формировались глубоководные периферические очаги. Дальнейшее возникновение близповерхностных очагов и продвижение их к поверхности обусловило образование магматогенных структур. На заключительном этапе развития АКО происходило локальное сжатие с образованием коровых магм.

В результате на субдукционной стадии развития происходит образование вулканических пород среднего состава: в альбе–сеномане сопровождающееся формированием массивов габброидов, а в сеноман–туронское время – накопление кислых вулканитов хольчанской свиты, завершающееся становлением массивов игнимбритоподобных пород, а также гипабиссальных массивов первой и второй фаз ульбейского комплекса. Локальное сжатие заключительного этапа субдукционной стадии развития сменяются коллизионной стадией, обусловленной столкновением АКО Сибирского континента и Охотоморского микроконтинента.

Породы второй фазы ульбейского комплекса сформировались в то время, когда на фоне замедления субдукции происходило локальное сжатие, обусловившее движение к поверхности умеренно кислых и кислых дифференциатов из периферических коровых очагов и внедрение их на близповерхностном уровне в виде асимметричных лакколитоподобных тел с трещинными подводящими каналами [28].

Континентальный рифтогенез в регионе проявлен весьма локально. В конце мела на фоне завершения формирования окраинно-континентального ОЧВП, вероятно, имели место процес-

сы локального растяжения в поперечной Нют-Ульбейской структуре, в которой образование коровых магм сопровождается привнесением мантийного вещества, что ведет к формированию массивов граносиенитов и щелочных гранитов [31], а позднее – малых тел и даек базальтов и долеритов, даек габброидов мыгдыкитского комплекса. На рассматриваемой территории эти образования приурочены к зоне субмеридионального Инского разлома, являющегося восточным ограничением рифтогенной структуры, которой соответствует (по геофизическим данным) зона проницаемости с повышенным коровым теплопереносом [28]. Дайки базальтоидов приурочены еще и к зонам северо-восточного простираения и связаны они, вероятно, с локальным растяжением в этих зонах.

С плиоцена по активизированным древним разломам начинаются неотектонические движения, обусловившие при участии различных экзогенных рельефообразующих факторов характер современного рельефа бассейна р. Иня.



## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория относится к Охотско-Чукотской геоморфологической области, входящей в состав Колымского нагорья. Современный рельеф бассейна р. Инья сформировался в результате неотектонических движений и под воздействием различных экзогенных процессов. Неотектонические движения, начавшиеся в плиоцене, происходили по активизированным зонам древних разломов с различной амплитудой перемещения и носили характер сводово-глыбовых и горстовых поднятий. Господствующие субмеридиональные и северо-западные простирания тектонических нарушений определили направление основных элементов рельефа долин и горных хребтов.

### ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ.

Вдоль крупных зон тектонических нарушений, по которым происходили перемещения блоков на 200–500 м, сформирован тектонический рельеф: склоны и седловины.

*Склоны, предопределенные разломами* (1) плиоцен-голоценового возраста созданы избирательной денудацией в линейных зонах повышенной трещиноватости. Они имеют ограниченное распространение вдоль мелких ручьев и по бортам крупных долин. Склоны высотой от 50 до 300 м характеризуются большой крутизной (35–45°) и прямолинейностью. На них широко проявлены гравитационные процессы: обвалы и осыпи. В верхней части склонов наблюдаются скальные стенки и останцы, иссеченные ложбинами, по которым спускается обломочный материал. Склоны покрыты неустойчивыми глыбовыми развалами и осыпями, у основания их располагаются шлейфы подножий, образовавшиеся из слившихся конусов.

К тектоническим формам относятся также узкие и широкие седловины.

### ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

На большей части района (75–80 %) развиты хребты и горы различного генезиса, но преобладают два типа: эрозионно-денудационный и денудационный.

### ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Этот рельеф, возникший в результате дифференцированных поднятий и последующего преобразования экзогенными процессами, занимает большую часть территории. В зависимости от преобладающего рельефообразующего фактора выделяются несколько генетических типов поверхностей (склонов).

*Горные массивы и хребты среднегорные резко расчлененные с альпийскими формами рельефа* (2) плиоцен-голоценового возраста развиты в осевой части Кулинского хребта (междуречье Нялоп–Хейджан) и в верховье р. Хак, где абсолютные отметки водораздельных вершин достигают 1 700–1 850 м (максимальная отметка – 1 899 м), а относительные превышения составляют 600–800 м. Этот рельеф характеризуется островершинными гребнями и V-образными и троговыми долинами. Склоны хребтов прямые или слабо выпуклые крутизной 25–45°. На них широко развиты гравитационные процессы, предопределенные большой крутизной, глубоким расчленением, интенсивным морозным выветриванием и отсутствием растительности. В верхней части склонов на абсолютной высоте 1 400–1 600 м отмечаются редкие кары хорошей сохранности. В отдельных карах отмечается морена, представленная скоплением слабо окатанных глыб, щебня, дресвы и суглинка мощностью до 10–20 м.

*Хребты и горные массивы средне- и низкогорные резко расчлененные* (3) плиоцен-голоцено-

вого возраста развиты на большей части территории: на левобережье р. Иня, на правобережье р. Нялоп, в междуречье рек Нялоп–Хейджан и Хейджан–Иня. Они сформированы на терригенных, эффузивных и интрузивных образованиях. Абсолютная высота водораздельных вершин составляет 1 400–1 600 м на севере и 1 100–1 300 м – на юге, относительные превышения – 500–700 м. Водораздельные гребни различных простираний большей частью сглаженные с реликтами поверхностей выравнивания. Склоны водоразделов прямые или выпукло-вогнутые крутизной 15–30°, покрыты щебнем, глыбами, дресвой, редкими кустарниками и мхами. Основная часть склонов сформировалась под влиянием осыпных, солифлюкционных и делювиальных процессов. В верхних частях склонов в результате криогенных процессов образовались нагорные террасы. В зависимости от литологии пород меняется профиль склонов, отмечаются структурные уступы высотой от 2 до 20 м.

*Хребты и гряды низкогорные умеренно расчлененные* (4) плиоцен-голоценового возраста развиты в придолинных частях крупных рек Иня, Хейджан, Нялоп. Абсолютная высота водораздельных вершин – 800–1 100 м, глубина вреза составляет 300–500 м. Склоны вогнутые и выпукло-вогнутые крутизной 10–20°, часто ступенчатые. Большая часть склонов формируется под влиянием делювиальных и солифлюкционных процессов, обуславливающих сглаженные очертания склонов и плавные переходы между формами рельефа. Нижние части склонов крутизной 5–7° повсеместно залесенные.

## ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Этот рельеф, сформированный под влиянием экзогенных процессов, имеет в районе ограниченное развитие (около 10 %) и приурочен к придолинным частям и низким междуречьям.

*Хребты и гряды пологосклоновые слабо расчлененные* (5) плиоцен-голоценового возраста имеют ограниченное развитие и отмечаются в приустьевой части руч. Индус, в верховье руч. Калнитан и на левобережье р. Ольганджа. Они представляют собой выровненные или слабохолмистые поверхности крутизной 2–10° и шириной от 1 до 5 км с абсолютными отметками 600–700 м. Глубина эрозионного вреза не превышает 100–150 м. Эти склоны повсеместно залесены, местами заболочены. Развитие этих склонов происходит под влиянием плоскостного смыва и солифлюкционных процессов. Благодаря развитию на них толщи щебнисто-суглинистых отложений, широко распространены мерзлотные процессы с образованием бугров пучения.

*Поверхности выравнивания* (6) доплиоценового возраста, созданные комплексной денудацией, отмечаются на абсолютной высоте 1 200–1 500 м. Наибольшее развитие выровненных поверхностей отмечается на интрузивных образованиях в зоне усиленной трещиноватости (междуречье Иня–Индус, Чибижек–Моховой и др.). Это плоские и пологоволнистые площадки размером от нескольких сот квадратных метров до 2–4 км<sup>2</sup>, покрытые щебнисто-глыбовыми образованиями. На них широко развиты мерзлотные формы: нагорные террасы, каменные многоугольники и полигональные грунты. Кора выветривания на них нигде не установлена.

*Равнина пологоволнистая слабо расчлененная* (7) ранненеоплейстоценового возраста развита по левому борту долины р. Иня и в междуречье рр. Нялоп–Иня. Она представлена широкой (2–5 км) наклонной и пологоволнистой поверхностью, сформированной на абсолютных высотах 500–600 м и приподнятая над днищем долины на 150–200 м. Поверхность повсеместно покрыта щебнисто-суглинистыми отложениями, среди которых встречаются редкие валуны и галька. На ней отмечаются заболоченные участки с крупнокочковатой марью и торфяными буграми. Аналогичные поверхности имеют широкое развитие на соседней к востоку территории в долине р. Челомджа, где их возраст установлен как ранненеоплейстоценовый [12].

## АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф разнообразного генезиса (флювиальный, ледниковый, флювиогляциальный, озерно-аллювиальный) распространен в речных долинах. Наибольшее развитие имеет флювиальный рельеф (пойма и надпойменные террасы).

*Низкая пойма* (8) голоценового возраста образована обширными наледными полянами, островами, косами, прирусловыми отмелями, среди которых русла рек распадаются на многочисленные рукава. Высокая пойма голоценового возраста высотой 1,0–3,0 м и шириной от нескольких метров до 2–4 км развита во всех долинах. Она изрезана старицами и протоками, покрыта густой древесной и кустарниковой растительностью. На отдельных участках (низовье р. Нялоп) ее поверхность сильно заболочена.

*Первая надпойменная терраса* (9) голоценового возраста (нижняя часть) аккумулятивная и

эрозионно-аккумулятивная высотой 2–5 м развита в долинах рек Иня, Нялоп, Хейджан и др. Она имеет четкий уступ и плоскую, иногда слабо бугристую поверхность шириной от 30–50 м до 1–2 км. На ее поверхности отмечаются старичные и термокарстовые озера, а у тылового шва – заболоченные понижения. Иногда первая надпойменная терраса постепенно сливается с высокой поймой.

*Вторая надпойменная терраса* (10) поздненеоплейстоценового возраста (эпохи сартанского оледенения) аккумулятивная и эрозионно-аккумулятивная высотой 6–10 м развита небольшими фрагментами в долинах рек Иня, Хейджан, Нялоп. Она имеет четкий уступ и ровную поверхность шириной от 100–200 м до 1,0 км.

*Озерно-аллювиальные равнины и террасы* (11) поздненеоплейстоценового возраста имеют ограниченное развитие и приурочены к котловинообразному расширению долины р. Нялоп и к долине р. Иня (ниже устья р. Индус). Они представляют собой обширные до 4–6 км плоские заболоченные поверхности с многочисленными термокарстовыми озерами и торфяными буграми. Уступы террас в основном сглажены, но иногда (в долине р. Иня) они четко выражены и имеют высоту 5–7 м.

*Высокие эрозионно-аккумулятивные террасы* (12) в виде узких от 30–50 до 200–300 м наклонных площадок отмечаются на высотах от 50–70 до 100–120 м. Уступы террас четкие вблизи русла реки, в прибортовых частях сглажены склоновыми процессами. Поверхность террас, покрыта щебнисто-глыбовыми образованиями с редкими валунами и галькой. Террасы этого уровня условно отнесены к раннеоплейстоценовым.

*Ледниковые террасы и равнины* (13) позднеоплейстоценового оледенения отмечаются в троговых долинах рек Хейджан, Чайка, Хетак, Нялоп, в верховьях рек Иня, Калниткан, Эмтыкчан. Высота террас – 10–12 м, поверхность их холмисто-бугристая, иногда с конечно-моренными грядами (рр. Чайка, Нялоп). Холмисто-бугристый моренный рельеф развит и в долинах правых притоков р. Хейджан. В верховьях долин на протяжении 10–15 км отмечается морена хорошей сохранности, которая отнесена к сартанскому оледенению. В нижних частях долины Эмтыкчан, Чайка, Аквилон и в древних троговых долинах развит холмисто-моренный рельеф зырянского оледенения. Возраст ледникового рельефа в этих случаях соответствует четвертой и второй стадиям поздней коры неоплейстоцена.

*Флювиогляциальные террасы* (14) позднеоплейстоценового возраста высотой от 8–10 до 15–20 м (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) отмечаются в долинах рек Нялоп, Иня, Икэлкан и в более мелких реках в приустьевых частях. Террасы имеют хорошо выраженный уступ и ровную или слабонаклонную сухую поверхность. Террасы, развитые в приустьевых частях мелких рек и имеющие небольшие размеры, отнесены к эпохе сартанского оледенения. Террасы в крупных долинах, прослеживающиеся на несколько километров, отнесены к эпохе зырянского оледенения, их возраст установлен на основании возраста слагающих их флювиогляциальных отложений.

На юге территории в верховье р. Калниткан фрагмент древней долины северо-западного простирания, выполнен ледниковыми отложениями. Наиболее вероятный возраст этой древней долины – ранний плейстоцен.

Как отмечалось выше, большое значение в формировании современного рельефа имеют разломы, обновленные в неотектоническое время. Эти разломы разделяют среднегорье от низкогорья (разлом северо-восточного простирания), служат ограничениями неотектонических впадин (низовье р. Нялоп) и долинных грабен (Хейджан, Нялоп, Тас, Иня), образуют крутые уступы. Большинство рек выработали свои долины вдоль тектонических нарушений.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Формирование современного рельефа началось после завершения становления вулканического пояса. В течение палеогена и неогена в условиях тектонического покоя происходило выравнивание рельефа, закончившееся к олигоцену образованием пенеппенизированной пологохолмистой равнины. В последующий период, начиная с плиоцена, произошли неотектонические движения, сопровождавшиеся интенсивным расчленением этой поверхности, и образование горной страны. В раннеплейстоценовое время происходило интенсивное заполнение долин и впадин аллювиальным материалом. В результате этого к концу раннего плейстоцена возникла обширная аллювиальная равнина, частично отмечающаяся в Челомджинской впадине [15, 29] и фрагменты которой сохранились в приустьевой части долины р. Нялоп. В начале среднего плейстоцена произошло углубление долины р. Иня, сменившееся незначительной аккумуляцией, а похолодание климата привело к горно-долинному оледенению и накоплению ледниковых

и флювиогляциальных отложений [15, 29]. В конце среднего и начале верхнего плейстоцена – новое углубление долин и перемык морены. В это же время, вероятно, произошла перестройка гидросети. В верхнем плейстоцене произошло два похолодания климата, приведшие к образованию ледников в пределах Кулинского хребта, а также на отдельных горных массивах зырянское оледенение второй ступени поздней коры неоплейстоцена носило характер горно-долинного типа, а сартанское оледенение четвертой ступени – карово-долинное. В долине р. Иня происходило накопление флювиогляциальных отложений. В каргинское межледниковье происходило углубление долин и их заполнение аллювиальными и аллювиально-озерными отложениями. В голоцене продолжающиеся восходящие движения способствуют усилению глубинной эрозии и развитию склоновых процессов. В карах образовались ледники.

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Рассматриваемый район расположен в пределах Охотско-Чаунской металлогенической провинции [14]. В районе известны непромышленное оловорудное месторождение Богатырь, несколько проявлений и пунктов минерализации цветных и благородных металлов и мориона. Металлические ископаемые относятся к гидротермальному типу и связаны с меловым интрузивным магматизмом.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

##### МЕДЬ

В районе известны проявление меди Юлия и пункт медной минерализации. Кроме того, повышенное содержание меди отмечается в проявлениях олова и молибдена, а также в гидротермально измененных породах, преимущественно окварцованных и пиритизированных.

*Проявление Юлия* (I-1-5) расположено в северо-западной части территории в бассейне левого притока р. Нялоп. Площадь участка – 4,2 км<sup>2</sup>. Открыто в 1979 г. и изучено на стадии общих поисков в 1980 г.: канавы – 204 м<sup>3</sup>, бороздовое опробование – 112 пог. м. Отобрано 39 штучных и точечных проб, 122 сколковые пробы [29]. Проявление приурочено к узлу пересечения меридионального разлома с системой дуговых трещин и зоной усиленной трещиноватости северо-западного простирания вблизи западного контакта массива лейкократовых гранитоидов позднего мела. Рудная минерализация, представленная преимущественно сульфидами железа, меди, мышьяка, цинка и свинца, связана с гидротермально-метасоматическими образованиями в субширотной зоне сульфидизированных и окварцованных пермских известковистых песчаников. Рудоносная зона обнажается вдоль бортов долины на протяжении 1 800 м при средней ширине 250 м. В ее пределах широко распространены дайки и небольшие (в поперечнике менее 50 м) изометричные тела гранодиорит-порфиоров, дайки базальтов, линзовидные тела (до (1–5)×10 м), жилы и прожилки метасоматитов амфиболового, кварц-полевошпат-биотитового, биотит-гранатового, плагиоклаз-пироксенитового состава.

Выделено четыре типа рудных тел: 10 гнезд с поперечником 0,5–0,6 м и линз размером (0,1–1)×(1,3–5,0) м массивных сульфидных руд; зоны метасоматического окварцевания с вкрапленностью сульфидов протяженностью до 400 м при мощности 3–5 м; зоны вкрапленной сульфидной минерализации (в виде полос и пятен от первых метров до нескольких десятков метров), приуроченные к экзоконтактам тел гранодиорит-порфиоров, амфиболовых и биотит-гранатовых метасоматитов и отдельные тела амфиболовых метасоматитов (линзы размером (0,2–5,0)×10 м и гнезда до 0,7×1,0 м) с гнездово-вкрапленной сульфидизацией. Простирание рудных тел северо-западное.

Сульфидные тела состоят из пирита, арсенопирита, халькопирита, сфалерита и небольшого количества кварца и амфибола. По результатам химического анализа бороздовых проб они содержат: медь – 0,044–0,118 %, цинк – 0,009–0,028 %; спектральным анализом установлено: меди и цинка – до 1 %, мышьяка – 2–15 %, серебро – 2–12 %, редко – до 100 г/т. В кварцевых метасоматитах рудная минерализация представлена, главным образом, пиритом, халькопиритом и вторичными минералами меди; отмечены также марказит, арсенопирит, гематит, ильменит, базобисмутин, молибденит, шеелит, галенит, редко – золото. Химическим анализом штучных и точечных проб установлено: медь – 0,017–0,162 %, цинк – 0,003–0,036 %; по спектральному анализу: медь – 0,3–3 %, цинк – 0,012–0,08 %, серебро – 20–60 г/т. В зоне вкраплений сульфидной минерализации постоянно отмечаются пирит, марказит, арсенопирит, халькопирит, гале-

нит, гематит, ильменит, реже встречаются сфалерит, висмутин, молибденит, аргентит, вторичные минералы меди, свинца и цинка. По результатам химического анализа бороздовых проб содержание меди – 0,01–0,18 % (до 1 % по спектральному анализу), цинка – 0,004–0,06 % (до 4 %). Спектральным анализом в единичных пробах определено олово (до 0,05 %) и серебро (до 50 г/т). В рудоносных телах амфиболитовых метасоматитов среди сульфидов преобладают пирит и пирротин. Химическим анализом бороздовых и штучных проб установлено содержание меди – 0,02–0,108 %, цинка – 0,006–0,05 %, молибдена – 0,012–0,021 %; кроме того отмечено серебро – до 10 г/т (спектральный анализ). Во всех зонах гидротермально-метасоматических образований по спектральному анализу в единичных пробах отмечаются: свинец – до 0,19 %, висмут – до 0,086 %, вольфрам – до 0,05 %.

Проявление Юлия сопровождается контрастными вторичными литохимическими ореолами меди (0,002–0,06 %), цинка (0,004–0,15 %), молибдена (0,0001–0,003 %) и серебра (0,1–8,0 г/т), уходящими за пределы опойскованной площади. Проявление Юлия слабо изучено. Перспективы его не ясны. В пределах рудоносного участка не исключено обнаружение медно-молибденового оруденения порфирового типа, которое может иметь практический интерес.

Повышенные концентрации меди (*пункт минерализации* I-1-2) отмечены в районе проявления Юлия (левобережье р. Нялоп). Они связаны с небольшими кварц-сульфидными зонами минерализации (медь – до 5 %), кварцевыми и кварц-хлоритовыми прожилками, участками пиритизированных и окварцованных риолитов, гранит-порфиоров, углистых сланцев (медь – до 1 %).

Кроме того, в районе медь отмечена в двух *литохимических ореолах* (прил. 3) в северной части района (I-1-1, 3). Медь в количестве от 0,005 до 0,015 % нередко ассоциирует с повышенными концентрациями молибдена до 0,0005 % (*ВГХО* I-2-3) и олова до 0,0034 % (*ВГХО* I-4-2). Пространственно литохимические ореолы меди связаны с участками развития окварцованных, пиритизированных пород, вмещающих отдельные кварцевые жилы и прожилковые зоны.

## МОЛИБДЕН

Известно одно проявление и один пункт минерализации, а также литохимический ореол молибдена.

*Проявление* молибдена на правобережье р. Нялоп (руч. Онлыкич) (IV-2-1) находится в контактовой зоне массива умереннощелочных гранитов, прорывающих игнимбритоподобные кристаллофиновые риолиты, где локализуются кварцевые жилы с молибденитом. В эндоконтакте породы слабо грейзенизированы, в экзоконтакте – ороговикованы и вторично окварцованы. Отмечаются две кварцевые жилы шириной 3,5–4,5 м и протяженностью до 50 м юго-восточного простирания, сложенных массивным кварцем с кальцитом и баритом в зальбандах, и зона кварцевого прожилкования мощностью 2–5 м. Из кварцево-жилых образований 5 точечных и 25 сколовых проб содержание молибдена по результатам спектрального анализа составляет: в 5 пробах – 0,1 %, в 10 – 0,05 %, в 5 – 0,01 %.

*Пункт минерализации* молибдена в верховьях руч. Калнитан (IV-4-1) приурочен к надинтрузивной зоне массива гранитоидов второй фазы ульбейского комплекса. Вмещающие песчаники прорваны дайками гранит-порфиоров, интенсивно ороговикованы, пиритизированы и инъецированы мелкими кварцевыми прожилками. В апикальной части апофиза интрузии и в его экзоконтакте отмечены кварцевые жилы мощностью 0,3–0,7 м и видимой протяженностью 10–15 м, содержащие редкие гнезда и чешуйки молибденита.

*Литохимический ореол* молибдена (и серебра) в верховьях р. Беудыкич (II-2-2) приурочен к экзоконтакту Нялопского массива гранитоидов второй фазы ульбейского комплекса (с кварцевыми жилами) и области сноса. Продуктивность: молибден – 0,0006 т/м<sup>2</sup>, серебро – 0,003 т/м<sup>2</sup>.

## ОЛОВО

В районе известно малое месторождение Богатырь, одно проявление, два пункта минерализации и два литохимических ореола олова, нередко в ассоциации с медью, свинцом, цинком и реже – вольфрамом.

*Месторождение Богатырь* (I-4-3) касситерит-силикатной формации расположено на междуречье Ини и Хетанджи. Оно выявлено, разведано и частично отработано в начале 1950-х годов [24, 25]. Месторождение, включающее участки Костер, Богатырь, Сульфидный, приурочено к восточному экзоконтакту апикального выступа слабо эродированного массива позднемеловых умереннощелочных гранитов, прорывающих песчаники кулинской свиты верхней перми. Рудные тела – зоны разноориентированного прожилкования кварцевого, кварц-полевошпатового, кварц-хлоритового и касситерит-кварцевого состава, вмещающие отдельные касситери-

тоносные хлорит-кварцевые жилы. Кроме касситерита в рудах установлены сфалерит, пирит, пирротин, халькозин, ковеллин и продукты окисления сульфидов железа. Рудные минералы составляют не более 2–8 % жильной массы.

Наиболее продуктивные рудные тела известны на участке Богатырь. Оруденение прослежено в северо-западном направлении ( $310^\circ$ ; падение на юго-запад под углом  $60^\circ$ ) на 400 м, изучено в интервале около 130 м. Оно представлено серией оловоносных кварц-полевошпатовых зон прожилкования, мощность которых достигает 3–4 м, содержание олова (химический анализ) – от 0,01 до 0,54 %. Наиболее продуктивна зона прожилкования кварц-хлоритового и кварц-касситеритового состава, мощность которой составляет 0,3–0,4 м (до 1,0 м в раздувах). Мощность прожилков 105 см. Средневзвешенное содержание олова по отдельным зонам достигает 16,44 %. Запасы олова (по категории  $C_2$ ) по рудным телам участка Богатырь оценены в 1 815 т. В рудах установлено повышенное содержание вольфрама, кобальта, висмута, серебра.

Оруденение участка Костер связано с зоной кварц-хлоритовых прожилков и жил северо-западного (близкого к широтному) простирания с крутым (до вертикального) падением на северо-восток. Рудоносная зона расположена на продолжении в юго-восточном направлении оловорудных тел участка Богатырь. Протяженность зоны не менее 250 м при мощности от 13 до 30 м. Промышленные концентрации олова (среднее содержание – от 0,19 до 0,34 %) установлены в рудном теле мощностью 0,5–13 м, где запасы олова по категории  $C_2$  оцениваются в 574 т. В рудах присутствует вольфрам в количестве от сотых долей до 0,4 %.

На участке Сульфидный рудное тело представлено зоной хлоритизации с кварцевым прожилкованием и отдельными кварцевыми жилами. Протяженность зоны в северном направлении около 130 м при мощности до 11 м. Содержание олова в отдельных жилах колеблется от 0,02 до 1,8 %.

Суммарно запасы месторождения по категории  $C_2$  оценивались в размере 4 000 т [24]. При разведочных работах производилась попутная добыча и запасы уменьшились до 2 400 т [28], после чего месторождение законсервировано и в настоящее время экономического значения не имеет.

*Проявление Бун (П-4-3)* расположено в верховьях руч. Моховой, левого притока р. Иня. Открыто и изучено на стадии общих поисков в 1951 г. [17]. Оловоносные кварцевые и кварц-альбитовые жилы залегают в толще песчаников и алевролитов верхней перми, прорванной позднемеловыми гранитами. Известно 27 жил протяженностью до 300 м при мощности до 2 м. Видимый касситерит в форме сетчатых прожилков (0,1–3 см) установлен в кварцевом прожилке мощностью 4–8 см, протяженностью 20 м, залегающем внутри гранитного штока. В мелкозернистом агрегате касситерита присутствует в небольшом количестве арсенопирит, пирротин, халькопирит. Содержание олова в этом прожилке достигает 6,19 % (по результатам литохимического анализа в одной штучной пробе), в остальных жилах не превышает 0,01 % (спектральный анализ). Проявления бесперспективно из-за низкого содержания олова в рудных телах.

Повышенные концентрации олова (0,01–1 %) в ассоциации с серебром (до 30 г/т) известны в северной части площади. Рудная минерализация связана с небольшими (мощностью 0,2–0,5 м, прослеженная протяженность до 50 м) кварцевыми жилами (*пункты минерализации* I-4-4; П-1-1), развитыми в экзоконтакте гранитоидных массивов, прорывающих терригенные породы верхней перми.

В современных донных осадках левых притоков р. Ини в районе оловорудного месторождения Богатырь (*ВГХО* I-4-2; П-4-1) содержится олово (до 0,06 %), медь, свинец (прил. 3). Единичные знаки касситерита и шеелита установлены практически во всех водотоках [29].

## РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

### НИОБИЙ, ТАНТАЛ

На рассматриваемой территории в пределах Ялакахчанской магматической структуры отмечаются шлиховые пробы со знаковыми содержаниями минералов ряда колумбит–танталит. Вероятно, эта минерализация пространственно и генетически связана с щелочными эгирин-рибекитовыми гранитами Ялакахчанского массива. Источник шлиховых проб с знаковыми содержаниями минералов ряда колумбит–танталит на северо-востоке территории не ясен, хотя отмечается их пространственная связь с телом монцонитоидных гранодиоритов второй фазы ульбейского комплекса.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

### ЗОЛОТО

На рассматриваемой территории отмечается единственный *пункт минерализации* золота (I-2-1) в верховье руч. Лев. Эмтыкчан, относящийся к золото-серебряной формации, расположен в эндоконтактной зоне массива гранодиоритов второй фазы ульбейского комплекса, сложенной мелкозернистыми диоритами. Наблюдается развал (шириной 1–3 м) кварцевой жилы мощностью более 0,3 м и протяженностью до 30 м. Содержание золота по результатам спектрозолотометрического анализа 15 штучных проб: 1 проба – 5 г/т, 4 – 0,6 г/т, 6 – 0,06 г/т. В четырех пробах спектральным анализом установлено серебро (30 г/т).

### СЕРЕБРО

В районе выявлено четыре *пункта минерализации* серебра (I-1-6; I-4-1; II-1-2; II-4-2), а также два его *литохимических ореола* (I-1-4; I-2-2). Пункты минерализации серебра приурочены к жильным образованиям и содержат от 30 до 1 000 г/т серебра (спектральный анализ сколковых проб). Вторичные литохимические ореолы рассеяния имеют продуктивность 0,002–0,004 т/м<sup>2</sup> и пространственно связаны с апикальной зоной Нялопского гранитоидного массива.

Кроме того, серебро присутствует в *пунктах минерализации* золота (I-2-1), олова (I-4-4; II-1-1) и в *литохимическом ореоле* молибдена (II-2-2).

## РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

### УРАН

На рассматриваемой территории находятся два пункта рудной минерализации, локализованных в пределах Ялакахчанской магматической структуры и ряд аномалий АГСМ. Пункты минерализации в Ялакахчанской структуре относятся к уран-молибденовой формации и пространственно и генетически связаны с щелочными интрузивными породами куйдусунского комплекса. Оруденение отмечается во вторично окварцованных породах.

*Пункт минерализации* в истоках р. Хак (III-1-2) представляет собой минерализованную зону дробления мощностью 25 м в приконтактной зоне массива граносиенитов и щелочных гранитов. *Пункт минерализации* в верховьях р. Ялакахчан (IV-1-1) – это штокверковая зона размером 180×8 м в минерализованных трахириолитах, комагматичных граносиенитам Ялакахчанского массива. Содержания урана по данным радиохимического анализа в отдельных бороздовых пробах достигают 0,04–0,05 %. Минерализация в этих двух зонах представлена настураном в колломорфных выделениях в ассоциации с молибденитом, галенитом, арсенопиритом, халькопиритом, цирконом, урансодержащим ортитом и монацитом. Околорудные метасоматиты – это кварцевый и брекчированный агрегат с преобладанием халцедоновидного кварца с хлоритом и часто – с мелким гидросерицитом в цементе брекчий [21].

*Аномалии АГСМ* (III-1-1; IV-1-2) с концентрацией урана более 0,005 % характеризуются отношением  $U \times K / Th > 2$  и приурочены к породам Ялакахчанского комплекса. Кроме того, *аномалия АГСМ* ( $U \times K / Th > 1,5$ , известная на левобережье р. Хивэг (I-3-1), пространственно связана с микроклинизированными умереннощелочными гранодиоритами.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

#### МОРИОН

*Пункт минерализации* расположен в верховьях р. Ниорд (II-2-1) в крупнозернистых гранитах первой фазы ульбейского комплекса и представлен морионом, вероятно, из пегматитов. Обломки кристаллов достигают 20 см в длину и 15 см в диаметре. Габитус короткопризматический, окраска зональная от смоляно-черной до мутно-серой. Кристаллы трещиноватые, некачественные.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа расположена в Охотско-Чаунской металлогенической провинции [14] и охватывает площадь сочленения нескольких минерагенических зон. Большая, центральная часть листа принадлежит к **Иня-Челомджинской серебряно-золото-молибденоворудной зоне** (2), северо-восточная часть – к южному окончанию протяженной, вытянутой в северо-западном направлении, **Тас-Кыстабытской оловорудной зоны** (4) с *прогнозируемым Богатырским оловорудным полем* (4.0.0.1). Западная, приграничная часть площади относится к юго-восточному окончанию *Нилгысы-Ульбейской уран-молибден-меднорудной подзоны* многометалльной **Куйдусунской минерагенической зоны** (3). Небольшой участок в юго-западном углу площади листа относится к *Нилгысыгской подзоне* **Охотской серебряно-золоторудной зоны** (1) [28].

Все немногочисленные проявления металлических полезных ископаемых территории относятся к гидротермальному, в основном плутоническому генетическому типу. Проявления меди, молибдена, олова, золота и серебра сформировались в позднемеловое время на заключительном этапе становления окраинно-континентального вулканического пояса и связаны с поздне-субдукционными ( $\mu; \delta \text{K}_2\text{U}_1$ ) и коллизионными ( $\epsilon \gamma \text{K}_2\text{U}_4$ ) интрузиями, а урановая и редкометалльная минерализация являются наиболее поздней и приурочена к стадии зарождающегося рифтогенеза. Проявления меди и молибдена принадлежат к медно-молибденовой рудной формации, представляя крайние члены единого ряда известных в районе медно-молибденовых объектов. Оловорудные (нередко с серебром) проявления относятся к касситерит-силикатной формации [21, 28]. Слабопроявленное (в ранге пунктов минерализации) золотое и серебряное оруденение принадлежит к золото-серебряной рудной формации, урановое – вероятно, к уран-молибденовой формации. Единственный пункт минерализации неметаллического полезного ископаемого (моциона) является, по-видимому, представителем плутоногенной кварцево-жильной формации.

**Медное оруденение** (сопровождающееся полиметаллическим и молибденовым) сконцентрировано в верховьях р. Нялоп в северной части Нилгысыгской поперечной зоны, приурочено к участку, насыщенному разнофазными плутоническими и субвулканическими телами в северной части Нялопского массива и контролируется умереннощелочными диоритами и монцонитами первой фазы ульбейского комплекса. По отношению к элементам дизъюнктивной тектоники медное оруденение контролируется положением крупного магма- и рудоконтролирующего Инского разлома, а также субпараллельными тектоническими нарушениями и зонами усиленной трещиноватости северо-западного и субширотного направлений.

Наиболее значимый объект – проявление Юлия (I-1-5) – фиксируется вторичным литохимическим ореолом рассеяния меди и группой локальных геохимических аномалий меди, реже – серебра в коренных породах. Медное оруденение повсеместно сопровождается пиритизацией и окварцеванием вмещающих пород, наиболее интенсивное приурочено к телам рибекитовых и биотит-гранатовых околорудных метасоматитов. Положение меднорудных объектов в нижней части рельефа, приуроченность к апикальным и невскрытым частям интрузивных тел, наличие полиметаллической минерализации, позволяет предполагать слабую эродированность участков развития медного оруденения и надеяться на увеличение с глубиной концентрации меди, молибдена, возможно, с серебром и золотом. Недостаточная степень изученности не позволяет определить достоверное цифровое выражение прогнозных ресурсов меднорудного проявления и обоснованно оконтурить и оценить, вероятно, существующее здесь рудное поле. Для решения этих задач на участке развития медного оруденения и на сопредельной к востоку площади, где отмечается слабо проявленная серебряная минерализация, характерная для флангов медно-молибденовых объектов региона [21], рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1 : 50 000.

**Молибденовое оруденение** (проявление и пункт минерализации), выявленное в южной части района, в Иня-Челомджинской металлогенической зоне, приурочено к экзоконтактам не-

больших массивов гранитоидов первой и третьей фаз ульбейского комплекса. Молибденоносными являются кварцевые жилы, реже – зоны прожилкования, сопровождаемые околорудной серицитизацией, окварцеванием и пиритизацией. Масштабы оруденения на этих объектах не определены и перспективы неясны. Но благоприятная структурная позиция и довольно высокие (до 0,1 %) содержания молибдена на рудопроявлении на правом берегу р. Нялоп, руч. Онлыкич (IV-2-1) позволяют рекомендовать этот объект и прилегающую площадь вблизи контакта гранитного массива для попутного ревизионного опосредования при проведении вблизи геолого-разведочных работ.

**Оловянное оруденение**, распространенное преимущественно на северо-востоке района, в Тас-Кыстабытской металлогенической зоне, приурочено к экзо- и эндоконтактам умереннощелочных гранит-порфиров четвертой фазы ульбейского комплекса, положение которых определяется магма- и рудоконтролирующим разломом субмеридионального простирания. Оловяносными являются кварцевые и хлорит-кварцевые, альбит-кварцевые жилы и зоны прожилкования в окварцованных, хлоритизированных и эпидотизированных породах (как правило, в верхнепермских песчаниках). Трещинные тела рудоносных гранит-порфиров сопровождаются литохимическими ореолами олова. Наиболее крупный оловяноносный объект – законсервированное малое месторождение Богатырь (I-4-3). Учитывая приуроченность рудных тел к разноориентированным зонам усиленной трещиноватости, положение нескрытого апофиза интрузии рудоносных умереннощелочных гранитов и геохимической аномалии олова (I-4-2) можно ожидать присутствие оловяноносных участков вблизи этого месторождения и прогнозировать здесь площадь средней степени перспективности (при малой надежности прогноза) в ранге небольшого рудного поля площадью 29 км<sup>2</sup> с прогнозными ресурсами 15 тыс. т [28]. Прогнозные ресурсы остальных оловяноносных объектов ввиду их небольших параметров и невысоких содержаний не подсчитывались. Площадь широкого развития трещинных тел умереннощелочных гранитов в северо-восточной части площади, охватывающая преимущественно бассейны левых притоков р. Иня – характеризующаяся довольно слабой обнаженностью, рекомендуется для специализированных поисковых работ масштаба 1 : 50 000 на выявление новых объектов оловянного (с серебром) оруденения.

**Золотое и серебряное оруденение** на рассматриваемой территории незначительно, по-видимому, из-за слабого развития интрузивного магматизма (малых тел и даек) среднего состава, ограниченного распространения эффузивных и субвулканических образований, отсутствия жерловых фаций вулканизма и зон регионального метасоматоза глубинных разломов [21]. Из-за небольших параметров и низких содержаний полезных компонентов объекты золото-серебряной рудной специализации практического значения не имеют. Некоторый интерес представляет лишь пункт минерализации (II-1-2) на левобережье р. Хетас, где содержание серебра составляет 1 000 г/т при недостаточно ясных масштабах оруденения. Исходя из этого и учитывая структурную позицию данного пункта серебряной минерализации в экзоконтакте Нялопского гранитоидного массива, этот объект и прилегающая площадь достойны попутного ревизионного посещения.

**Урановое оруденение**, условно относимое к уран-молибденовой формации [21], сконцентрированное в юго-западной части площади в Ялакахчанской купольной магматогенной структуре, связано с интрузивными породами куйдусунского комплекса (распространение которых определяется субмеридиональным Инским разломом), в первую очередь – с щелочными лейкогранитами и, возможно, с граносиенитами. Минерализация урана (как правило, совместно с торием) распространена как в эндоконтактовой, так и в экзоконтактовой частях интрузивных тел, приурочена к небольшим по размеру минерализованным зонам дробления, сопровождаемым окварцеванием, гематитизацией, лимонитизацией, иногда хлоритизацией. Участок развития урановой минерализации фиксируется интенсивной АГСМ-аномалией и группой наземных аномалий радиоактивности, проверка которых выявила в их пределах явно повышенные концентрации урана [29]. По совокупности данных большая часть площади Ялакахчанской структуры (в пределах территории и западней, непосредственно за границей района) является перспективной для обнаружения более крупных ураноносных объектов [21] и рекомендуется для проведения специализированных поисковых работ масштаба 1 : 50 000. С граносиенитами и щелочными лейкогранитами куйдусунского комплекса (Ялакахчанский массив) связана также тантал-ниобиевая минерализация (знаковые содержания тантал-ниобиевых минералов в отдельных шлиховых пробах). Рудных концентраций этих элементов на рассматриваемой территории не выявлено, по-видимому, ввиду малой степени альбитизации рудогенерирующих пород и минерализация этого типа представляет лишь минералогический интерес.

Единственное на территории проявление **поделочных камней**, приуроченное к эродированной части Нялопского гранитоидного массива, представлено некондиционным морионом. Не-

большие параметры и отсутствие аналогичных находок вблизи этого объекта не позволяют рассматривать площадь листа как перспективную для поисков камнесамоцветного сырья.

Из неметаллических полезных ископаемых района следует упомянуть аллювиальные галечники и пески русловых и террасовых отложений, повсеместно развитые по долине р. Иня и ее крупных притоков, которые могут использоваться как строительный материал для местных нужд.

В целом территория листа, несмотря на относительное разнообразие проявлений полезных ископаемых, характеризуется отсутствием известных крупных объектов, имеющих промышленное значение, а невысокая степень изученности, преимущественно на стадии общих поисков при ГГС-200, не позволяет прогнозировать здесь перспективные рудные поля и крупные месторождения. Значительная удаленность от транспортных коммуникаций, морского побережья и полное отсутствие инфраструктуры на данной и сопредельных территориях заставляет рассматривать площадь листа как малоперспективную и рекомендуемые работы не относить к ряду первоочередных.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В ходе проводившихся на территории листа работ специализированных гидрогеологических исследований не проводилось, поэтому здесь излагаются лишь общие сведения по гидрогеологии района (рис. 2).

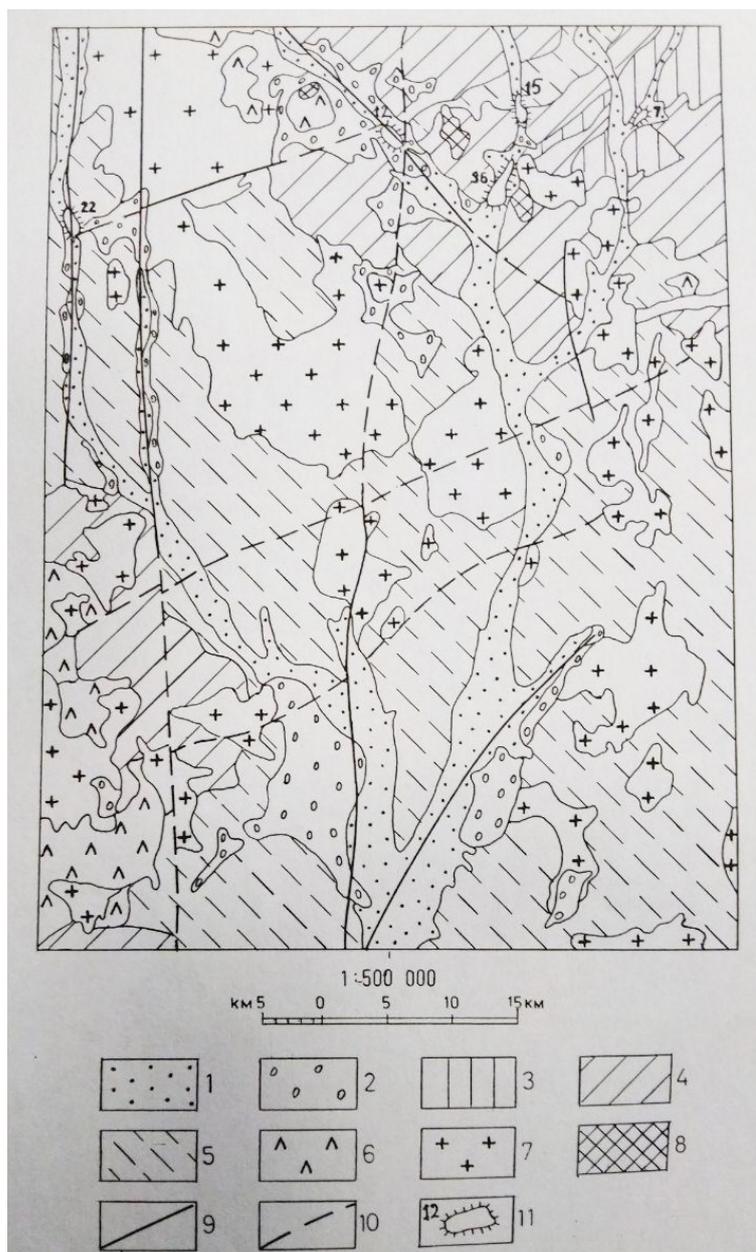


Рис. 2. Гидрогеологическая схема.

1–2 – Водонапорные горизонты и их комплексы порово-пластовых подземных вод преимущественно в породах: 1 – песчано-галечных (αQ), 2 – песчано-глинисто-валунных (gQ). 3–8 – Слабо водоносные зоны трещиноватости и их комплексы трещинно-пластовых (3–5) и трещинно-жилльных (6–8) подземных вод преимущественно в породах: 3 – алевролитах (T<sub>3</sub>), 4 – песчаниках с прослоями алевролитов (P<sub>2</sub>), 5 – алевролитах с про-

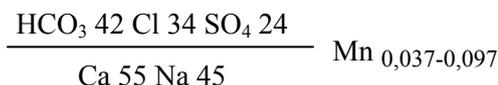
слоями песчаников и гравелитов (P<sub>2</sub>); 6 – риолитах, дацитах игнимбритоподобных, андезитах и их туфах (K<sub>2</sub>), 7 – гранитах, сиенитах, порфириновых риолитах (K<sub>2</sub>), 8 – диоритах, габбродиоритах, габбро (K<sub>1-2</sub>). 9–10 – Трещинные и жильные воды по тектоническим разломам: 9 – обводненность которых установлена, 10 – предположительно обводненным. 11–12 – Многолетняя мерзлота: 11 – отдельные речные наледи (цифра – объем наледи в тыс. м<sup>3</sup>).

Территория листа расположена в области повсеместного распространения толщи многолетнемерзлых пород, мощность которой составляет 150–500 м [29]. Верхняя граница многолетнемерзлых пород определяется глубиной сезонной оттайки грунта, которая колеблется от 0,5–1,0 м на склонах северной экспозиции до 3–4 м – на склонах южной экспозиции.

По отношению к толще многолетней мерзлоты подземные воды подразделяются на надмерзлотные и подмерзлотные. **Надмерзлотные воды** представлены водами сезонно-талого слоя и подрусловых потоков. *Воды сезонно-талого слоя* накапливаются в рыхлых четвертичных отложениях. Эти воды безнапорные, питание их происходит за счет атмосферных осадков и оттаивания сезонно-мерзлых пород. В альпинотипном рельефе сезонно-талый слой представлен крупнообломочным хорошо дренируемым элювием и коллювием и характеризуется минимальной водонасыщенностью. *Воды подрусловых потоков* локализуются в аллювиальных, ледниковых и водно-ледниковых отложениях. Водоупором являются многолетнемерзлые породы. Питание происходит за счет атмосферных осадков, поверхностных вод, а на участках сквозных таликовых зон – за счет подмерзлотных вод.

**Подмерзлотные воды.** *Порово-пластовые воды* заключены в рыхлых четвертичных отложениях, представленных аллювиальными и флювиогляциальными песками, супесями с галечниками и ледниковыми валунно-галечными образованиями с песчаным заполнителем. Эти отложения затронуты многолетней мерзлотой, но ее характер и мощность не изучены. Сезонное протаивание составляет 1–2 м на редких заболоченных участках в долине р. Ини и до 4 м – на участках с маломощным почвенным слоем. Порово-пластовые воды образуют водонапорные горизонты и имеют существенное значение.

Судя по многочисленным источникам, подрусловому потоку крупных рек и отдельным наледям в рыхлых отложениях имеются многочисленные таликовые зоны, вмещающие значительные запасы подземных вод. Разгрузка вод происходит в местах перегибов склонов, главным образом, в нижних придолинных частях, где они образуют небольшие источники. Характер источников вод, из которых взяты пробы [29], близки между собой. Дебит их невелик; все воды имеют температуру от 4° до 10 °С, ультрапресные, обычно с минерализацией – 0,04–0,07 г/л, рН колеблется от 5,7 до 7,1. Воды по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые [29]. Типичная формула воды:



*Трещинно-пластовые воды* развиты среди осадочных, а *трещинно-жильные* – среди магматических пород. Эти воды образуют слабо водоносные зоны трещиноватости и большого практического значения не имеют; поскольку вся площадь их развития охвачена многолетней мерзлотой. Таликовые зоны приурочены лишь к крупным разломам, особенно обновленным в новейший период (Тауй-Бургалинский, Инский и др.). В таких зонах заключены трещинно-жильные воды. О водообильности этих зон в летнее время можно судить по многочисленным часто восходящим источникам с дебитом от 0,5 до 1,5–3,0 л/с или линейным выходам подземных вод с суммарным дебитом до 25–30 л/с (долины рр. Иня, Нялоп, Хейджан). На водообильность скальных пород и общие значительные запасы подземных вод указывают наледи, образующиеся в зимнее время. В местах разгрузки вод наблюдаются заболоченность и обильная растительность.

Подземные воды ультрапресные, прозрачные, по составу гидрокарбонатно-кальциевые, пригодны для питья и технических целей, что позволяет относить район к водообеспеченным.

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Системные критерии состояния природной среды подразделяются на ландшафтные и экосистемные. Ландшафтные критерии учитывают структурную сложность и емкость ландшафтов, а также нормы их нарушенности с учетом геохимической и геодинамической устойчивости. Среди экосистемных критериев выделяются показатели нарушенности сукцессионного процесса – закономерного изменения видового разнообразия, спектра жизненных форм, биомассы, продуктивности и т. д.

На описываемой территории выделяется несколько природных генетически однородных комплексов-ландшафтов, которые дают представление об основных чертах рельефа, климате, водах, растительности и животном мире [3]. Выделенные ландшафты сформировались в условиях горного рельефа и резко континентального климата, а также под влиянием тихоокеанских воздушных масс, проникающих в район в летний период и приносящих туманы и затяжные дожди. Большая часть территории занята горами, сформировавшимися в период неотектонических поднятий. Равнины и долины рек занимают незначительную площадь. Горный рельеф обуславливает характер растительности, поэтому в ее распространении отмечается вертикальная зональность: горные таежные леса, лесотундры и горные тундры.

*Горы средневысокие резко расчлененные с гребневидными скальными водоразделами, карами и крутыми склонами* занимают осевую часть междуречья Иня–Нялоп и правобережье р. Нялоп. В горах, благодаря суточным колебаниям температуры и интенсивному таянию снегов, активно развиты процессы физического выветривания и сноса продуктов выветривания. Поэтому склоны повсеместно покрыты крупноглыбовыми и щебнисто-глыбовыми образованиями, на которых формируются горные примитивные почвы мощностью до 10–20 см. Растительность практически отсутствует, поскольку большая часть хребтов расположена в зоне арктической пустыни, но на склонах долин отмечаются мхи и лишайники.

*Горы расчлененные средне- и низковысокие с выположенными водораздельными поверхностями и крутыми склонами* занимают основную часть территории (правобережье и левобережье р. Иня и среднего течения р. Нялоп). Водоразделы и склоны покрыты крупноглыбовыми и щебнисто-глыбовыми отложениями с примесью суглинка. На них широко развиты мерзлотные формы: каменные многоугольники, полигональные грунты, часто встречаются террасы, обрывы и осыпи. На водораздельных вершинах и крупных склонах отмечаются примитивные почвы, на пологих склонах и площадках нагорных и структурных террас формируются маломощные горно-тундровые почвы. Поэтому растительность, представленная лиственничным редколесьем с мохово-березняковым покровом, занимает днища долин и нижние части склонов. На большей части распространены кустарники: кедровый стланик с березняком, ольховником и мохово-лишайниковым покровом. На крутых склонах и водораздельных вершинах встречаются редкие участки с мохово-лишайниковым покровом.

*Горные гряды и массивы средне- и низковысокие резко расчлененные с сглаженными водоразделами и крутыми склонами* занимают небольшие участки, расположенные в междуречьях Хейджан–Хивэг и Прав. Икэлкан–Иня. Склоны и водоразделы повсеместно покрыты щебнисто-глыбовыми образованиями с включением суглинка. Благодаря мерзлотным процессам на склонах широко развиты солифлюкционные террасы и оплывины. Почвы на склонах маломощные горно-тундровые и горно-таежно-мерзлотные слабо дифференцированные. Растительность представлена до высоты 800–900 м лиственничным редколесьем с кедровым стлаником, березняком, ольховником и мохово-лишайниковым покровом. Выше располагается горная тундра.

*Горы низкие массивные и массивно-грядовые со сглаженными гребневидными водоразделами* занимают небольшой участок, расположенный в междуречье Иня–Калниткан. Водоразделы и склоны покрыты глыбово-щебнистыми, щебнистыми и дресвяно-суглинистыми отложениями. На склонах широко развиты делювиальные и солифлюкционные процессы, в верхних частях склонов отмечаются уступы структурных и нагорных террас. Почвы горно-тундровые и

горно-мерзлотно-таежные. Склоны покрыты лиственничным редколесьем с кустарниками и травянисто-моховым покровом. На водораздельных гребнях – каменисто-лишайниковая тундра.

*Плато холмистое и волнистое с останцовым холмогорьем* образует предгорную ступень на ограниченных площадях в бассейне р. Ольганджа на востоке района и в долине р. Ялакахчан на его юго-западе. Широкое развитие делювиальных и солифлюкционных процессов привело к образованию пологих форм рельефа и плавных переходов между ними. Плато повсеместно покрыто щебнисто-суглинистыми отложениями, на которых развиты маломощные почвы: подбурь горно-таежные сухоторфянистые. Растительность представлена лиственничным редколесьем с кедровым стлаником, березняком, багульником, голубикой и брусникой. На отдельных водораздельных участках встречаются редкие кустарники с мохово-лишайниковым покровом.

*Равнины полого-наклонные аккумулятивно-денудационные* занимают междуречье Нялоп–Иня и бассейн р. Калниткан. Поверхность их плоская и слабо расчлененная, поэтому из-за слабого стока образуются увлажненные участки, на которых образуются болота. На этих поверхностях часто встречаются бугры пучения и термокарстовые озера. Почвы пойменные и подбурь сухоторфянистые. Растительность представлена сфагновым мелколесьем и осоковыми лугами на болотах.

*Поймы и низкие террасы долин рек Иня, Нялоп и Икэлкан* плоские с бугристым микрорельефом, с протоками, старичными и термокарстовыми озерами. В период весеннего таяния снегов и летних затяжных дождей в реках отмечаются паводки и затопление поймы, а иногда и низких террас. Из-за избыточного увлажнения на поверхности террас формируются болота. Благодаря активным эрозионным процессам (боковой и глубинной эрозии) в уступах террас и на коренных бортах долин формируются отвесные уступы и скальные стенки. В долинах рек развиты почвы пойменные кислые, болотные и луговые. Растительность довольно обильная и разнообразная. В поймах рек растут лиственница, тополь, береза, осина, ива с кустарниками кедрового стланика, жимолости, голубики, шиповника, смородины. На террасах – лиственничное редколесье с мохово-травянистым покровом. Встречаются участки моховых, травянистых и травяно-глинистых болот.

Описанные ландшафты существуют в малоизмененном состоянии. Однако под воздействием человека и различных неблагоприятных природных процессов и явлений происходит изменение природной среды и, прежде всего, растительного покрова (табл. 2). Основная задача ландшафтно-экологического прогноза – предусмотреть распространение и развитие отрицательных процессов и явлений и мер борьбы с ними [3].

Таблица 2

**Характер взаимодействия техногенных систем с геологической средой**

Техногенные системы	Характер воздействия на геологическую среду	Ответная реакция геологической среды
Зимники	Уплотнение грунта, тепловое воздействие, нарушение растительного покрова	Изменения в зоне аэрации, оттаивание поверхностного слоя мерзлоты, активизация криогенных процессов, смена растительных сообществ
Участки вырубki леса	Нарушение растительного покрова, перераспределение поверхностного стока	Смена растительных сообществ, эрозия, смыв почв
Поселки	Загрязнение почв свалками	Геохимическая
Участки геологоразведочных работ, горные выработки	Окисление оборудования, нарушение растительного покрова, загрязнение почв минерализованными отвалами	Смена растительных сообществ, геохимическая
Пирогенные	Тепловое разрушение почвенно-растительного покрова, изменение химизма почв, увеличение поверхностного стока	Смена растительных сообществ, резкое сокращение животных сообществ, эрозия, смыв почв

На рассматриваемой территории степень нарушенности геологической среды не очень значительна. Эта проблема касается, во-первых, территории законсервированного в 1950-х годах малого месторождения Богатырь на левобережье р. Ини, где на территории 6 км<sup>2</sup> отмечаются следы геологоразведочных работ. Здесь на первой надпойменной террасе сохранились остатки обширного лагеря с бревенчатыми постройками, вокруг – обширный участок вырубki леса, а выше лагеря, на склоне – отвалы, остатки горного оборудования и запломбированный вход в штольню, а вокруг – участок старой вырубki леса площадью до 50 км<sup>2</sup>. Однако, большая часть этих нарушений среды обратима, так как территория лагеря и старой вырубki к 1995 г. интен-

сивно зарастает лиственничным лесом и лиственным подлеском, а отвалы и ржавеющее оборудование успешно затягиваются в результате делювиально-коллювиальных процессов. Аналогичным изменениям подвергаются остатки метеостанции Новый Хейджан в долине р. Ини на юге территории. Канавы, пройденные при геолого-поисковых работах в 1987 г. (проявление Юлия в верховьях р. Нялоп), засыпаны в результате естественного обрушения стенок и делювиальных процессов.

Наибольшую опасность для экосистемы представляет действующий поселок – фактория Усчан на левобережье р. Ини, ниже устья р. Калнитан. Однако численность его населения незначительна (около 20 домов), а образ жизни не предполагает резкого техногенного влияния на окружающую среду в обозримом будущем (фактория и забойный пункт), хотя необратимое загрязняющее воздействие (свалки и т. п.) несомненно.

Определенная нарушенность (10–20 %) ягельного покрова на террасах в верховье р. Нялоп обусловлена регулярным выпасом оленей по этому маршруту. Однако, экономическая ситуация последних лет привела к сокращению поголовья стада. Кроме того, при более чем 50 % уничтожении ягельного покрова маршруты выпаса обычно меняют, поэтому процесс обратим, но длителен (сроки восстановления – до 50 лет). Остальная территория пастбищ в пределах района эксплуатируется весьма эпизодически. Кроме того, в фактории Усчан производят позднеосенний забой оленей, и большая часть проходных долин (Хивэг, Нялоп, Хейджан, Тас и перевальные долины ручьев) являются путями прогона оленей: по ним пробиты многочисленные тропы, но ягельный покров не вытопан, т. к. прогон идет по снегу.

На рассматриваемой территории природные неблагоприятные геологические объекты, нарушающие среду, имеют, как правило, локальный характер и не представляют опасности для эколого-геологической обстановки. На севере широко распространены крупнообломочные осыпи и курумы. Участок заболачивания в низовьях р. Нялоп не имеет тенденции к увеличению.

Дальнейшие эколого-геологические исследования рассматриваемой территории в ближайшее время не обязательны, т. к. без расконсервации месторождения и без резкого возрастания эксплуатации долин для выпаса оленей окружающей среде здесь ничего, кроме пожаров, не угрожает. Первое же невозможно при существующей в стране экономической ситуации, а второе маловероятно, т. к. благоприятные природные условия для выпаса существуют выше по рекам, за пределами рассматриваемой территории.

Рациональное использование и охрана территории долины здесь в первую очередь должна касаться нереста рыб, т. к. нерестовые участки в верховьях рек являются основой воспроизведения рыбы. Кроме крупного нерестового участка на юге территории в долине р. Ини рыба проходит по всей р. Иня в верховья, где в ее истоках нерестится в озерах Хэл-Дэгин и Хадды (севернее рассматриваемой территории). При этом, на всем протяжении р. Ини отмечаются мелкие (десятки метров) не выражающиеся в масштабе нерестовые участки боковых и лесных проток, иногда расположенные почти непрерывно как, например, ниже устья р. Хейджан.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе подготовки к изданию и предшествующих работ по ГДП-200 удалось решить ряд вопросов по стратиграфии, тектонике и магматизму данной территории, а именно:

- привести схемы расчленения верхнепалеозойских и меловых отложений в соответствии с легендой серии;
- значительно детализировать опорные разрезы бургалинской и хурэнской свит верхней перми, подтвердив их возраст фаунистическими находками;
- впервые составить карту четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000;
- существенно детализировать фазо-фациальное строение, а местами и контуры интрузивных тел;
- изменить схему тектонического строения на основании интерпретации МАКС, а также рассмотреть историю развития района на базе геодинамических концепций;
- впервые дать эколого-геологическую характеристику территории.

В процессе подготовки листа к изданию был поставлен ряд вопросов, среди которых остались нерешенными из-за краткости полевых работ следующие проблемы:

- возможность более дробного расчленения палеозойских отложений (требует постановки специализированных работ);
  - стратиграфическое положение надатканских алевролитов, объединенных в нерючинскую свиту;
  - необходимость более полных сборов фаунистических остатков в отложениях челомджинской свиты с целью ее разделения на подсвиты;
  - возможность выделения двух подсвит в хольчанской свите (не предусмотренная легендой серии) на севере территории в Верхнеялопской структуре;
  - характер распространения, состав и возраст отложений раннего неоплейстоцена;
  - взаимоотношения аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений третьей ступени позднего неоплейстоцена с выше- и нижележащими толщами;
  - возможность продуктивного редкометалльного (тантал-ниобиевого) оруденения в связи со щелочными гранитами и граносиенитами – такой вопрос не предполагался при ГГС-200, поэтому, в случае специализированных работ на уран в Ялакахчанской структуре, следует прояснить эту возможность.
-

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Опубликованная*

1. *Архангельская В. А., Зенякин А. Л.* Магматическая зональность и рудные формации зон поперечных разломов // В сб.: Рудные формации структур зоны перехода континент–океан. Т. 2. Проблемы геологии и генезиса рудных формаций. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. С. 10–11.
2. *Архангельская В. А. и др.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Листы Р-54-XXIII, XXIV. В печати.
3. *Будыко М. И. и др.* Глобальные климатические катастрофы. – М.: Гидрометеоздат, 1986. С. 159.
4. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Стратиграфия пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива, центральной и юго-восточной частей Аян-Юряхского антиклинория (Препринт). – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР СВПГО, 1990. С. 69.
5. *Калугин Х. И.* Стратиграфия пермских отложений западной части Охотско-Колымского водораздела // В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 13. – Магадан, 1985. С. 35–48.
6. *Лукьянов А. В.* Пластические деформации и тектоническое течение в литосфере // Тр. ГИН. Вып. 460. – М.: Наука, 1991. С. 144.
7. *Маннафов Н. Г.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Р-55-XIX. – М., 1978. С. 78.
8. *Маннафов Н. Г.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Р-55-XX. – М., 1983. С. 89.
9. *Осипов А. П., Тафинцев Г. В., Маннафов Н. Г.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Р-55-XXVIII. – М., 1980. С. 96.
10. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозойд северо-востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1984.
11. *Сурмилова и др.* Геологическая карта масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Листы Р-54, Р-55. Объяснительная записка. – М., 1999.
12. *Тафинцев Г. В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Р-55-XXVII. – М., 1983. С. 97.
13. *Умитбаев Р. Б.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Р-55-XXXI. – М., 1978. С. 93.
14. *Умитбаев Р. Б.* Охотско-Чаунская металлогеническая провинция (строение, рудоносность, аналоги). – М., 1986. С. 285.

### *Фондовая*

15. *Ананьев Г. С.* Отчет Охотской геоморфологической партии МГУ за 1980–1983 гг. – ВГФ, 1983.
16. *Ананьев Г. С. и др.* Геоморфологический анализ области древнего вулканизма (на примере Северного Приохотья). – М.: МГУ, 1985. Деп. в ВИНТИ, 1985.
17. *Баркан А. И.* Отчет о работе Лево-Инской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1951 г. – ВГФ, 1951.
18. *Бочков А. С., Ведерников И. Л.* Расчленение пермских отложений юго-восточной и центральной частей Аян-Юряхского антиклинория для целей Государственного геологического картирования масштаба 1 : 50 000. – ВГФ, 1987.
19. *Володин В. Д.* Отчет о работе Верхне-Хейджанской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1093 г. – ВГФ, 1954.
20. *Гаркалин Б. А. и др.* Оценка перспектив ураноносности путем проведения АГСМ-съемки масштаба 1 : 200 000. – ТФ «Тажгеология», 1985.
21. *Горохов С. И., Архангельская В. А. и др.* Отчет по проведению опытно-производственных работ по геологическому дешифрированию материалов аэро- и космических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения геологической природы и поискового значения дешифрированных объектов и составления геолого-минералогической карты масштаба 1 : 200 000 на площади листов Р-54-XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXX; Р-55XIII, XIV, XIX, XX, XXV, XXVII. Т. 1, 2, 3, 4. – ВГФ, 1987.
22. *Жупахин Е. И., Барченко В. Г.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 на территории пограничной с Хабаровским краем и ЯАССР. – ВГФ, 1987.

23. *Калугин Х. И.* Геологическое строение области Охотско-Кулинского водораздела (стратиграфия и тектоника). – ВГФ, 1950.
24. *Караева З. Г.* Отчет о работе Инской геологоразведочной партии масштаба 1 : 25 000 за 1950 г. – ТФ «Дальгеология», 1951.
25. *Коваленко А. И.* Отчет о работе Верхне-Инской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 на 1951 г. – ВГФ, 1952.
26. *Ларионов И. Б.* Отчет о работе Хейджанской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1950 г. – ВГФ, 1951.
27. *Ларионов И. Б.* Отчет Эмтыкчанской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1951 г. – ВГФ, 1952.
28. *Морозов С. А., Архангельская В. А. и др.* Отчет о проведении опытно-методических работ по оценке возможностей комплексирования материалов дистанционных съемок и нетрадиционных методов при прогнозировании оловянных месторождений Северо-Западного Приохотья. Т. 1, 2, 3. – ВГФ, 1993.
29. *Раузер А. А.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000. Листы Р-55-XXVI,XXXII; О-55-II,III,VIII,IX. Т. 1, 2. – ВГФ, 1983.
30. *Щепкин А. М.* Отчет о работе Верхне-Нялопской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1953 г. – ВГФ, 1954.
31. *Эйхвальд В. И., Гиль В. К.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рр. Нют и Нилгысыг (Р-55-XXV) (Отчет Нютской партии о результатах геологической съемки масштаба 1 : 200 000 и геологического доизучения того же масштаба в 1988–1991 гг.). – ТФ «Дальгеология», 1992.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Цветные металлы</b>					
<i>Олово</i>					
I-4	3	Богатырь	К	[24, 25]	Разведано (частично отработано, законсервировано)

**Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
I-1	1	Верховья р. Нялоп	[29]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность - 0,015 т/м <sup>2</sup> )
I-1	2	Верховья р. Нялоп, руч. Бедный	[29]	ПМ. Кварц-сульфидная зонка (медь - 5%)
I-1	3	Верховья руч. Малый	[29]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность - 0,012 т/м <sup>2</sup> )
<i>Медь, молибден</i>				
I-2	3	Левобережье руч. Аквилон	[29]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность: медь - 0,031 т/м <sup>2</sup> , молибден - 0,0008 т/м <sup>2</sup> )
<i>Медь, цинк, молибден</i>				
I-1	5	Юлия	[29]	П. Зона сульфидизации и окварцевания 250x1800 м (медь - до 3%, цинк - до 1%, молибден - до 0,021%, свинец - до 0,19%, серебро - до 100 г/т, висмут - до 0,086%, вольфрам - до 0,05%)
<i>Молибден</i>				
IV-2	1	Руч. Онлыкич	[29]	П. Две кварцевые жилы мощностью 3,5-4,5 м, протяженностью по 50 м (молибден - до 0,1%)
IV-4	1	Верховья руч. Калнитан	[29]	ПМ. Кварцевые жилы мощностью до 0,7 м, протяженностью до 15 м с единичными чешуйками и гнездами молибденита
<i>Молибден, серебро</i>				
II-2	2	Верховья руч. Беудыкич	[29]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность: молибден - 0,0006 т/м <sup>2</sup> , серебро - 0,003 т/м <sup>2</sup> )
<i>Олово</i>				
I-4	2	Левобережье р. Иня	29	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность: олово - 0,009 т/м <sup>2</sup> , медь - 0,015 т/м <sup>2</sup> )
II-4	1	Руч. Чибижек	[29]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность - 0,007 т/м <sup>2</sup> )
II-4	3	Бун	[17, 29]	П. Кварцевые и кварц-альбитовые жилы (27 шт.) мощностью до 2 м, протяженностью до 300 м (олово - до 0,01%, в 1 пробе - 6,19%)
<i>Олово, серебро</i>				
I-4	4	Правобережье р. Иня	[29]	ПМ. Жильный кварц (олово - 0,15%, серебро - 30 г/т)
II-1	1	Правобережье руч. Хетас	[29]	ПМ. Жильный кварц (олово - 0,01-1%, серебро - 30 г/т)
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото, серебро</i>				
I-1	4	Междуречье руч. Хетас и Лев. Эмтыкчан	[29]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования
I-1	6	Верховья руч. Хетас	[29]	ПМ. Жильный кварц (серебро - 40 г/т)
I-2	1	Левобережье руч. Лев. Эмтыкчан	[29]	ПМ. Развал кварцевой жилы мощностью более 0,3 м (золото - 0,06-5 г/т, серебро - 30 г/т)
I-2	2	Левобережье руч. Лев. Эмтыкчан	[29]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность - 0,004 т/м <sup>2</sup> )
I-4	1	Верховья руч. Переходный	[29]	ПМ. Жильный кварц (серебро - 30 г/т)
II-4	2	Руч. Чибижек	[29]	ПМ. Жильный кварц (серебро - 80 г/т)
<i>Серебро, свинец</i>				
II-1	2	Верховья руч. Антилопа	[29]	ПМ. Единичные обломки жильного кварца (серебро - 1000 г/т, свинец - 2%, молибден - 0,025%)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран</i>				
I-3	1	Левобережье р. Хивэг	[20]	ВГХО. По данным АГСМ-съемки масштаба 1:200 000 концентрация урана - более 0,0005%
III-1	1	Истоки руч. Онлыкич	[20]	ВГХО. По данным АГСМ-съемки масштаба 1:200 000 концентрация урана более 0,0005%
III-1	2	Истоки руч. Хак	[21]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Мощность 25 м (урана - до 0,04%)
IV-1	1	Верховья руч. Ялакахчан	[21]	ПМ. Штокверковая минерализованная зона размером 8x180 м (урана - до 0,05%)
IV-1	2	Верховья руч. Икэлкан	[20]	ВГХО. По данным АГСМ-съемки масштаба 1:200 000 концентрация урана - более 0,0005%
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Поделочные камни</b>				
<i>Морион</i>				
II-2	1	Истоки руч. Ниорд	[29]	ПМ. Среди крупноглыбовых развалов в полосе 3x10 м обломки зонально окрашенных кристаллов (длина - до 20 см, диаметр - до 15 см) некондиционного мориона

**Список ореолов рассеяния, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Металл	Содержание металла, в $\cdot 10^{-4}\%$				Площадь, км <sup>2</sup>	Ресурсы, тыс. т	Продуктивность, т/100 м <sup>2</sup>	Источник сноса
			C <sub>ф</sub>	I C <sub>A</sub>	II C <sub>A</sub>	III C <sub>A</sub>				
I-1	1	Медь	40	75	115	250	60,0	900	1,5	Зоны сульфидизации
I-1	3	Медь	20	40	60	100	6,0	72	1,2	Зоны окварцевания и пиритизации
I-1	4	Серебро	0,4	1,1	3,5	9	11,0	22	0,2	Кварцевые жилы
I-2	2	Серебро	0,4	1,1	3,5	9	3,3	13	0,4	Зона пиритизации
I-2	3	Медь	40	55	70	90	4,2	130	3,1	Зона окварцевания, пиритизации, кварцевые жилы
		Молибден	2	3	4	5,5	4,2	3,3	0,08	
I-4	2	Олово	5	8	11	16	13,0	120	0,9	Месторождение Богатырь
		Медь	50	70	100	150	13,0	160	1,2	
II-2	2	Молибден	1,5	2,5	3,5	5	21,3	13,3	0,06	Кварцевые жилы
		Серебро	1	3	7	20	21,3	68	0,3	
II-4	1	Олово	6	15	25	50	17,0	120	0,7	Зоны окварцевания

## Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (калий-аргоновый метод)

№ на карте	Наименование геологического подразделения	K, %	Навеска, из которой опред. аргон, г	% воздушно-го аргона	Ar <sup>40</sup> , нг/г	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Гранодиорит $\gamma\delta K_2U_2$	3,48	70	32	22,4	0,0052	91±10	[26], 004
2	Риодацит $\lambda\zeta K_2U_3$	1,62	70	59	11	0,0057	100±10	[26], 007
3	Умереннощелочной гранит-порфир (дайка)	2,23	70	48	16,4	0,0061	107±10	[26], 008
4	Гранодиорит $\gamma\delta K_2U_2$	3,23	70	49	19	0,056	98±10	[26], 9234
5	Риолит $\lambda K_2U_4$	3,09	70	32	16,4	0,0043	75±10	[26], 1159
6	Риолит $\lambda K_2U_4$	2,78	70	24	18	0,0053	92,2±10	[26], 1081
7	Гранит $\gamma K_2U_2$	3,22	70	40	21,8	0,0055	96±10	[26], 1564
8	Риолит $\lambda K_2U_3$	3,6	70	51	18,2	0,0041	73±10	[26], 1391
9	Гранит умереннощелочной $\epsilon\gamma K_2U_4$	3,63	70	39	21,7	0,0049	85±10	[26], 1427
10	Гранит $\gamma K_2U_2$	2,31	70	37	16,0	0,0056	98±10	[26], 1009
11	Гранит $\gamma K_2U_2$	2,69	70	47	15,2	0,0046	83±10	[26], 6155

## Каталог памятников природы

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Коренные выходы позднемеловых субвулканических дацитов и их эндоконтактовых фаций
2	Общегеологический	Коренной выход: активный контакт (с ороговикованием и биотитизацией вмещающих песчаников) кварцевых монцититов первой фазы ульбейского комплекса
3	Геоморфологический	Нагорная терраса
4	Общегеологический	Коренной выход: активный контакт гранодиоритов второй фазы ульбейского комплекса с верхнепермскими породами
5	Геоморфологический	Ледниковый цирк
6	Геоморфологический	Конечная морена
7	Геоморфологический	Ледниковый цирк
8	Геоморфологический	Ледниковый цирк
9	Криогенный	Наледная поляна в русле р. Хейджан
10	Геоморфологический	Сквозная долина
11	Общегеологический	Остатки пеллеципод <i>Mionia</i> в верхнепермских отложениях кулинской свиты
12	Криогенный	Наледная поляна в долине р. Хивэг
13	Геоморфологический	Сквозная долина
14	Общегеологический	Остатки пеллеципод <i>Monotis</i> в верхнетриасовых отложениях челомджинской свиты
15	Тектонический	Коренной выход складчатых отложений челомджинской свиты
16	Криогенный	Наледные поляны в верховьях р. Нялоп
17	Геоморфологический	Сквозная долина
18	Геоморфологический	Ледниковая терраса высотой 7 м на левом борту долины р. Нялоп
19	Геоморфологический	Конечная морена
20	Криогенный	Наледная поляна
21	Общегеологический	Коренные выходы гранитов четвертой и третьей фаз ульбейского комплекса
22	Геоморфологический	Вторая надпойменная терраса высотой до 6 м на левом борту долины р. Ини
23	Геоморфологический	Нагорные террасы
24	Общегеологический	Коренной выход субвулканических андезитов
25	Общегеологический	Остатки пеллеципод <i>Kolytia</i> в верхнепермских отложениях бургалинской свиты
26	Общегеологический	Остатки пеллеципод <i>Kolytia</i> в верхнепермских отложениях бургалинской свиты
27	Криогенный	Наледная поляна
28	Криогенный	Наледная поляна
29	Геоморфологический	Нагорные террасы
30	Общегеологический	Коренной выход: сложный активный контакт базальтов мыгдыкитского комплекса с гранитами второй фазы ульбейского комплекса
31	Геоморфологический	Живописные останцы на гранитах второй фазы ульбейского комплекса
32	Геоморфологический	Водно-ледниковая терраса высотой 10-12 м в правом борту долины р. Нялоп
33	Общегеологический	Коренные выходы гранитов второй фазы ульбейского комплекса
34	Общегеологический	Остатки пеллеципод <i>Kolytia</i> в верхнепермских отложениях бургалинской свиты
35	Общегеологический	Коренной выход верхнепермских отложений хурэнской свиты
36	Общегеологический	Коренные выходы: гранитов второй фазы с аплитовыми и поздними дацитовыми прожилками, прорванные дайками андезитов
37	Геоморфологический	Нагорная терраса
38	Общегеологический	Коренные выходы гранитов и гранодиоритов второй фазы ульбейского комплекса (с микродиоритовыми шлирами и дайкой андезитов)
39	Геоморфологический	Ледниковый цирк
40	Общегеологический	Остатки пеллеципод <i>Kolytia</i> в верхнепермских отложениях бургалинской свиты
41	Общегеологический	Остатки пеллеципод <i>Kolytia</i> в верхнепермских отложениях бургалинской свиты
42	Общегеологический	Остатки брахиопод <i>Olgandia</i> в верхнепермских отложениях хурэнской свиты
43	Геоморфологический	Высокая водно-ледниковая терраса
44	Тектонический	Коренные выходы складчатых верхнепермских отложений бургалинской и хурэнской свит

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
45	Тектонический	Коренные выходы складчатых верхнепермских отложений атканской свиты
46	Тектонический	Коренные выходы складчатых верхнепермских отложений нерючинской свиты
47	Тектонический	Коренной выход складчатых верхнепермских отложений атканской свиты
48	Геоморфологический	Сквозная долина
49	Криогенный	Наледная поляна на р. Ольганджа

*Электронное научное издание*

**Архангельская В. А.  
Зенякин А. Л.  
Канаева Г. М.  
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе  
Серия *Неро-Бахапчинская*  
Лист Р-55-XXVI (Нов. Хейджан)  
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*  
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 100 Мб  
Зак. 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический  
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)  
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»  
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.  
Тел. 499-192-88-88. E-mail: [mfvsegei@mfvsegei.ru](mailto:mfvsegei@mfvsegei.ru)